LIRE DUE
LA COPIA

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE
30 NOVEMBRE 1937-XVI

ANNO
- IX -
N. 22

QUINDICINALE ILLUSTRATO

NUMERO 22 ANNO IX

30 NOVEMBRE 1937 - XVI

QUINDICINALE ILLUSTRATO DEI RADIOFILI ITALIANI

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 30 - Semestrale L. 17. Per l'Estero, rispettivamente L. 50 e L. 30 - Direzione e Amm. Via Malpighi, 12 - Milano - Tel. 24-433 - C. P. E. 225-438 - Conto corrente Postale 3/24-227.

In questo numero:

AI LETTORI . . . . . . Pag. 719

CINQUANTENARIO DI HERTZ » 720

ONDE ULTRA CORTE . . . » 721

CINE-SONORO . . . . . . » 724

TELEVISIONE . . . . . . » 727

IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DI RIPRODUZIONE, ECC. . . . . . . » 729

PRATICA DI LABORATORIO » 735

OSCILLATORE MODULATO . » 739

IL PROBLEMA DELL'AEREO » 745

PER CHI COMINCIA . . . . » 747

RASSEGNA STAMPA TECNICA . . . . » 749

CONFIDENZE AL RADIOFILO » 751

AI LETTORI

Ad anno nuovo, perdurando il costante aumento della carta (costava 120 lire il quintale quando la rivista fu portata a due lire; oggi siamo già a 360) bisognerà pensare a ritoccare il prezzo. Chi si abbona, si mette al riparo da una simile eventualità.
La rivista è migliorata. S'è sfrondata delle parti accessorie di mero ornamento ed ha curato lo sviluppo della parte tecnica, incontrando lo schietto favore di quanti la seguono per avvantaggiarsene nei loro studi. Possiamo affermare che tale miglioramento **sarà continuato** ed intensificato in questo scorcio d'anno, in modo che «l'antenna» entri nel 1938 assumendo quella veste e sostanza redazionale che è più gradita dai suoi vecchi e fedeli lettori.
Sotto ogni aspetto, abbonarsi al « l'antenna » è buono affare; ottimo dal punto di vista economico, **perchè chi s'abbona subito consegue un risparmio certo di 18 lire ed evita il rischio di sopportare l'aggravio d'un possibile aumento.**

Abbiamo riportato qui l'ultima parte di quanto scrivemmo nel precedente numero (vedi pag. 687) su la campagna degli abbonamenti, al preciso scopo di ricordarlo a chi l'avesse già letto, e soprattutto a coloro ai quali può esser sfuggito. E' un argomento che è bene ogni lettore conosca, è un suggerimento dettato dalla più sincera simpatia verso tutti quelli che traggono da questa nostra Rivista la materia del loro studio e del loro perfezionamento. Trattandosi di una precisa realtà (a tutti nota, del resto) è anche nostro dovere metterla in evidenza.
I nove anni compiuti della rivista stanno a dimostrarne la vitalità e il crescente interesse presso una sempre più folta schiera di fedeli seguaci. Ciò vuol anche dire che non abbiamo demeritato della loro fiducia. Sicuri di poterci sempre contare non baderemo ad alcun sacrificio per andare sempre più avanti in ogni nostra attività.

ABBONATEVI, fate abbonare i vostri amici.

LA DIREZIONE

I CINQUANTA ANNI DI UNA GRANDE SCOPERTA

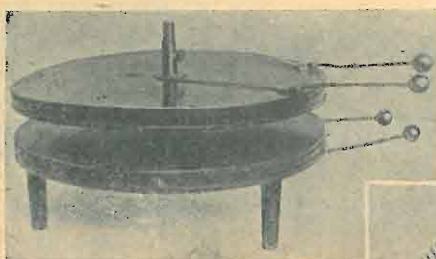
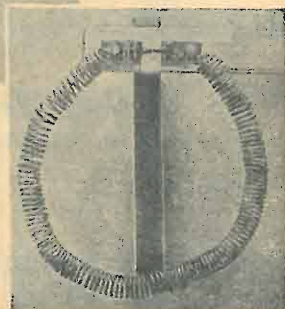
Nel 1887, cinquanta anni fa, **Enrico Rodolfo Hertz** fece la grandiosa scoperta che stabiliva: **la generazione di correnti elettriche oscillanti rapidamente produce delle perturbazioni eteriche le quali possono essere raccolte anche a qualche distanza.**

Hertz, che era nato in Amburgo nel 22 febbraio 1857, era professore di Fisica Pura a Kiel quando si dedicò allo studio della teoria elettromagnetica di Cleric Maxwell. Tale teoria diceva che un conduttore caricato con elettricità, quando veniva scaricato rapidamente emetteva delle onde elettriche.

Da Kiel egli passò come professore di Fisica al politecnico di Karlsruhe, ed avvenne appunto qui che, nel 1887, egli, più o meno casualmente, fece la scoperta che provava la teoria di Maxwell. Da allora, con laboriosi e spesso difficili esperimenti, egli scandagliò sempre più a fondo i fenomeni che aveva così fortunatamente scoperti: pubblicò il suo ritrovato in alcune trattazioni indirizzate all'Accademia delle Scienze di Berlino, dal 10 Novembre 1887 al 13 Dicembre 1889.

Hertz mostrò che le onde elettromagnetiche avevano lunghezza variabile da un pollice ad un migliaio di kilometri, e provò che la loro velocità corrispondeva a quella della luce, e di questa possedevano tutte le proprietà fondamentali, differendo dalle onde luminose, per la frequenza e per la capacità di penetrazione.

Per quanto sia strano, sembra che Hertz non apprezzasse la piena portata della sua scoperta, poichè quando Huber, un ingegnere civile di Monaco, gli suggerì che le oscillazioni potevano essere usate come mezzo di comunicazione senza fili, egli scartò questa idea. Infatti Hertz pensava che le variazioni di corrente nel telefono, fossero troppo lente in confronto alle oscillazioni elettromagnetiche, e non vedeva come potesse legarle insieme. L'idea venne poi sviluppata da altri, nel modo che oggi è noto.

Egli era un uomo molto modesto e non faceva nessuno sforzo per rendere commerciabile la sua scoperta. In lettere dirette alla sua gente, nel 1887, scriveva: « Il mio lavoro è stato infine coronato da successo. Non sta a me dire quanto sia meravigliosa la mia scoperta; ma io mi sento molto felice quando sento gli altri popoli parlarne

Il trasmettitore ed il ricevitore (risuonatore) usati da Hertz nei suoi primi esperimenti.

così: pertanto penso che in avvenire si potrà giudicare della sua importanza, se questa c'è ».

Egli non fu presente a raccogliere il frutto del suo arduo lavoro, e neppure a vedere adattato il suo « eccitatore » ed il suo risuonatore agli apparati riceventi e trasmittenti senza fili, dei primi esperimenti di Marconi. Infatti Enrico Hertz moriva a Bonn nel 1° gennaio 1894, a 37 anni. La perdita che la Scienza ha avuto con la sua morte viene provata dalle parole di Helmoltz, suo ultimo professore, quando parlando del probabile successore alla cattedra di Fisica a Bonn, che Hertz aveva tenuto dal 1889, diceva: « Nessuna scelta si potrebbe fare per creare un successore che potesse sostituire Hertz, poichè egli fu veramente unico».

Il risultato degli sforzi di questo grande scienziato sono ancora oggi chiaramente visibili: ed i progressi fatti in 50 anni sugli apparati primitivi, usati da Hertz, sono tali da confermarne la fama.

ONDE ULTRACORTE

PREMESSA

L'interesse agli esperimenti su onda corta che molti dei nostri lettori hanno avuto ed hanno ancor oggi, deve risvegliarsi.

Molti anni or sono, quando la propagazione delle onde corte era ancora sconosciuta, la ricezione di queste onde presentava un notevole interesse poichè il campo di ricerche era molto vasto e le possibilità del dilettante di allora erano limitate. La ricezione di una stazione di radiodiffusione Americana era un vero e proprio « record » e quindi il sogno costante di tutti i principianti. Oggi le condizoni sono cambiate: gli apparecchi riceventi hanno raggiunto un alto grado di perfezione, le stazioni trasmittenti hanno aumentato la loro efficienza, cosicchè il ricevere le onde corte è una cosa da tutti.

Giustamente quindi l'interesse per la ricezione delle onde corte è diminuito.

Fortunatamente però abbiamo un altro campo di ricerche: le onde ultra-corte che con la loro capricciosa propagazione fanno eseguire ai dilettanti di trasmissione e ricezione delle vere acrobazie.

Gli apparecchi usati per questi esperimenti sono sconosciuti ai dilettanti più giovani e quindi, prima di dare la descrizone di questo interessantissimo apparecchio ricevente abbiamo trovato conveniente illustrare in modo molto piano il funzionamento di tutti i tipi di riceventi usati per questa gamma di onde.

Facciamo notare che la ricezione delle onde di dieci metri non presenta alcuna difficoltà: le stazioni dilettantistiche americane vengono ricevute normalmente. Sui cinque metri invece la ricezione diviene più difficile, e perciò più interessante.

Chi costruirà questo apparecchio sarà in grado di battere il record di ricezione a grande distanza poichè sinora la distanza coperta in condizioni normali non ha superato i duecento chilometri.

Al prossimo numero daremo tutti i dettagli costruttivi del ricevitore, che, possiamo dire fin d'ora, è quanto di più interessante è stato fatto sino ad oggi.

Apparecchio per la ricezione delle onde di 5 e 10 metri

di F. DE LEO

Il dilettante che si accinge a eseguire esperienze su onde ultra-corte resta generalmente molto perplesso quando deve montarsi un ricevitore. E' nota la difficoltà della scelta di un ricevitore per onde corte la cui costruzione non è generalmente semplice, e la manovra complicata, specie poi per un debuttante. E le difficoltà aumentano con lo aumentare della frequenza, cosicchè molti appassionati preferiscono scartare senz'altro le onde ultra-corte dal loro campo di esperimenti.

I ricevitori per queste onde si dividono praticamente in tre categorie: la prima comprende un rivelatore a reazione eventualmente preceduto da uno stadio in alta frequenza accordato, e seguito da un amplificatore di bassa frequenza; la seconda, da un rivelatore a super rigenerazione; la terza da un convertitore di frequenza seguito da un amplificatore di Media e Bassa frequenza.

Onde capire perfettamente il funzionamento di questi circuiti daremo qualche cenno teorico sui vari sistemi.

Circuiti rivelatori a reazione semplice.

Questo sistema di ricezione è stato impiegato sin dai primi tempi. Il circuito non è per nulla differente dal comune rivelatore a reazione usato per onde medie (fig. 1). Perciò troviamo superfluo spiegarne, sia pur brevemente, il funzionamento.

E' composto generalmente da una valvola (V1) rivelatrice a reazione mista, seguita da una valvola amplificatrice di bassa frequenza.

Gli organi usati hanno dei valori differenti dal solito. Infatti possiamo vedere che il condensatore di sintonia ha

una capacità massima di 20 cm. e il condensatore di reazione di 100 cm.

Lo schema della figura 1 è perfettamente realizzabile e la messa a punto non è affatto difficoltosa.

Una accurata scelta della volvola V1 semplificherà molto il lavoro, poichè è necessario usare valvole a bassissima capacità interna.

In America si costruiscono attualmente delle valvole adatte alla ricezione delle onde ultra-corte, ossia a bassa capacità interelettrodica. Con tali valvole, denominate Ghianda, è possibile arrivare senza difficoltà alle piccole frazioni del metro di lunghezza d'onda, usando il comune circuito rivelatore a reazione. Anche l'amplificazione di alta frequenza è realizzabile con tali valvole, e praticalmente si possono ottenere dei reali vantaggi.

Concludendo, siamo del parere che il circuito descritto non ha eccessivo interesse per il dilettante che non è in possesso di valvole speciali per onde ultra corte.

Circuito rivelatore a super rigenerazione.

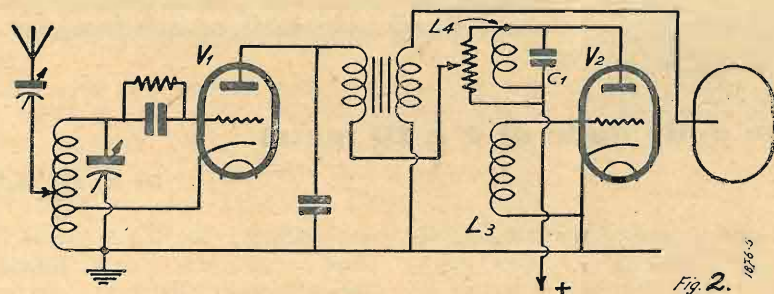
Questo tipo di rivelatore è, praticamente, il più usato dato il buon rendimento che si ottiene. Il circuito a super-rigenerazione è conosciuto ed usato da moltissimi anni; molti dei nostri lettori lo conoscono e sanno le difficoltà che si incontrano con questo apparec-

chio. Difatti, su onde medie, il circuito in parola non dà praticamente buoni risultati poichè la manovra è molto difficoltosa e la sua instabilità è grande. Per queste ragioni è stato completamente abbandonato.

Si presta perfettamente, invece, per la ricezione delle onde ultra-corte poichè il sistema, ha una amplificazione che aumenta coll'aumentare della frequenza.

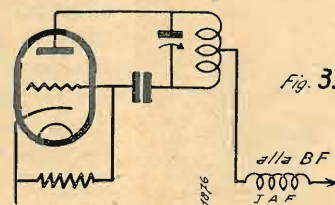
I rivelatori a super-rigenerazione generalmente usati sono di due tipi: il più usato consiste di una valvola rivelatrice e produttrice della frequenza di interruzione; l'altro, di una valvola rivelatrice a reazione accoppiata a una valvola produttrice della frequenza di interruzione. Il primo sistema, quindi, ha il vantaggio sul secondo, di far uso di una sola valvola che assolve perfettamente il doppio ruolo di rivelatrice, e oscillatrice di frequenza d'interruzione.

Le figure 2 e 3 illustrano questi tipi di ricevitori a super-rigenerazione.

Fig. 2.

E' noto che un rivelatore a reazione dà la massima amplificazione quando l'accoppiamento reattivo ha superato il cosidetto « punto d'innesco » condizione che non è sfruttabile per la ricezione della telefonia perchè il segnale vien deformato e quindi non ricevibile. Questo fenomeno vien prodotto dall'interferenza del segnale entrante dissintonizzato rispetto al segnale prodotto localmente. E poichè la differenza di frequenza tra questi due segnali è dell'ordine di 50 a 5.000 periodi — e quindi frequenza udibile — la ricezione di un segnale modulato diviene impossibile.

Nasce quindi spontanea l'idea di far lavorare la valvola rivelatrice nella suddetta condizione per avere un massimo di amplificazione.

Ciò può essere fatto praticamente con facilità interrompendo a una frequenza

Fig. 3.

ultra-udibile le oscillazioni della valvola rivelatrice.

La figura 2 mostra lo schema di un ricevitore per onde ultra-corte con una valvola separata per la produzione della frequenza di interruzione. Se analizziamo lo schema possiamo notare che la valvola V_1 funziona da rivelatrice a reazione ed è mantenuta sopra al limite di innesco. Questo stato di oscillazione viene annullato parecchie volte al secondo — e precisamente da 20.000 a 200.000 — in modo da poter ricevere praticamente senza distorsione la telefonia.

Come si è detto questa condizione vien prodotta da una valvola apposita — nel nostro caso V2 — che oscilla su di una frequenza scelta tra i 20.000 e i 200.000 periodi.

Tale frequenza di interruzione viene determinata dal circuito oscillante della valvola oscillatrice (L3, L4 e C1).

Se facciamo in modo da sovrapporre questa frequenza di interruzione o meglio la corrente alternata a frequenza udibile prodotta dalla valvola oscillatrice V2, alla corrente anodica di V1, avremo sulla placca di V1 una corrente modulata alla frequnza di interruzione e quindi una tensione variabile da un massimo negativo a un massimo positivo.

La valvola V1 entrerà in oscillazione quando alla placca verrà applicato il massimo positivo e cesserà l'oscillazione quando la tensione diverrà negativa.

La valvola V2 serve in questo caso per modulare la valvola rivelatrice.

Prendiamo ora in esame il sistema ad una sola valvola (figura 3), dove V1 deve assumere il compito di produrre oscillazioni di alta frequenza e di bassa frequenza.

Si può notare che lo schema è differente dai comuni. Anche il funzionamento differisce di molto da tutti gli altri circuiti generalmente usati.

L'effetto di super-rigenerazione è ottenuto, in questo circuito, per i valori speciali del condensatore e della resistenza di griglia che superano i valori normali.

E' noto che in un oscillatore la resistenza e il condensatore di griglia producono una caduta di tensione quando è presente una corrente di griglia e assicurano una polarizzazione costante.

Se eleviamo il valore di questi organi impediremo di produrre la polarizzazione e avremo quest'ultima variabile. Questo stato di cose produce il disinnesco delle oscillazioni poichè la corrente anodica diminuisce.

Quindi, se il circuito è costruito in modo da presentare basse perdite e i valori del condensatore e della resistenza di griglia sono scelti convenientemente, le variazioni di polarizzazione si traducono in intermittenti super-oscillazioni della valvola rivelatrice alla frequenza di interruzione scelta.

Con questo fenomeno si ottiene l'effetto super-rigenerativo cercato. Il funzionamento del circuito è ottimo sotto tutti i rapporti per la ricezione delle onde sotto i 10 metri.

Prima di dare dei dati costruttivi degli apparecchi passati in rassegna è bene soffermarci teoricamente sul sistema a conversione di frequenza illustrato nella figura 4.

Il circuito non si differenzia per nulla dal rivelatore a reazione, infatti il funzionamento è molto simile. Regolando opportunamente C1 e C2, inserendo una cuffia telefonica nel circuito di placca si potranno udire le emissioni telegrafiche o telefoniche come in un normale ricevitore a reazione. Regolando C2 in modo da far oscillare V1 e sostituendo la cuffia con un primario di un trasformatore ad alta frequenza si potranno ricevere ancora le emissioni dopo averle rivelate di nuovo. Il fenomeno è spiegato facilmente. Supponiamo di applicare a V1, in istato di oscillazione, un segnale avente la frequenza « *f* » ed inseriamo nel circuito anodico di V1 un trasformatore ad alta frequenza risuonante sulla frequenza « f1 ». Al secondario driviamo un rivelatore qualsiasi. Se accordiamo esattamente il circuito oscillatorio L_1C_1 sulla frequenza « *f* », non otterremo nessun segnale solo quando il circuito L1-C1 sarà accordato su una frequenza uguale alla somma o alla differenza della frequenza di entrata più quella di risonanza del trasformatore in serie al circuito anodico. Abbiamo quindi nel circuito tre frequenze differenti: « *f* » o frequenza d'entrata, « *f1* » o frquenza intermedia, « *f2* » o frequenza locale.

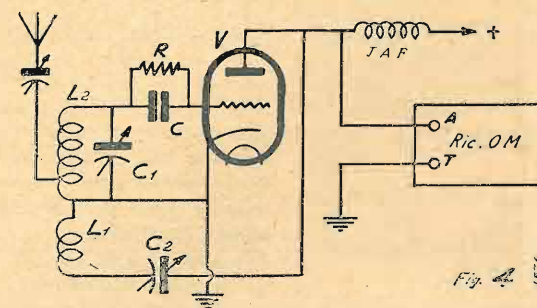



Fig. 4.

La frequenza intermedia è, come abbiamo potuto constatare, la risultante della frequenza d'entrata e della locale.

Lo scopo dl cambiamento di frequenza è di poter amplificare delle correnti non rivelate ad una frequenza più bassa di quella di entrata in modo da poter ottenere dei segnali di maggior ampiezza uscita.

Nel campo delle onde ultra-corte questo sistema di ricezione assume una grande importanza poichè l'amplificazione diretta di tali frequenze non è possibile.

Usando un ricevitore a onde medie composto di due stadi ad alta frequenza, una rivelatrice a reazione e uno o più stadi di bassa frequenza, si ottiene un ottimo rendimento in ricezione di onde di 4-5 metri.

Una soluzione migliore consiste nello usare il convertitore per onde ultra-corte avanti ad una supereterodina a onde medie, realizzando così un doppio cambiamento di frequenza. La sensibilità in questo modo è enormemente aumentata.

Per la ricezione di onde inferiori ai 5 metri è talvolta vantaggioso usufruire di una supereterodina per onde corte, e scegliere la frequenza intermedia sui 7 megacicli, onda di massimo rendimento negli apparecchi commerciali.

Costruzione dei ricevitori per onde ultra-corte.

Il ricevitore per onde ultra-corte, di qualsiasi tipo esso sia, deve essere costruito con delle cautele e degli accorgimenti necessari per ottenere dei risultati soddisfacenti.

Non crediamo utile fare una dissertazione sui vari modi di montaggio ma ci limiteremo a consigliare il costruttore di tali apparecchi di evitare i montaggi di grandi dimensioni e l'uso di isolanti inefficienti per le ultra-frequenze.

Gli isolanti veramente efficaci per queste onde si possono contare sulle dita; abbiamo il quarzo, ottimo sotto tutti i riguardi ma difficilmente applicabile perchè di difficile lavorazione, e di alto costo; seguono poi per ordine di rendimento l'Ipertrolitul, il Trolitul, il Cellon e il Rodoid o Nacrolaque. Questi ultimi sono facilmente reperibili sul mercato italiano ad un prezzo veramente basso.

Il montaggio del ricevitore ad onde ultra-corte deve essere fatto in modo da occupare il minimo spazio poichè le grandi dimensioni portano sempre a delle connessioni molto lunghe e quindi ad un abbassamento di rendimento. In questi ricevitori bisogna evitare assolutamente che i collegamenti percorsi da correnti ad alta frequenza superino la lunghezza di 10 centimetri.

Ed ora passiamo alla descrizione degli organi auto-costruibili per i montaggi dei ricevitori.

La figura 5 a illustra una induttanza usata nei ricevitori per onde ultra corte. La costruzione di questo organo è facilissima e non abbisogna di commenti. Per onde di cinque metri si avvolgeranno cinque spire di filo da 1,5 millimetri argentato. Il diametro e la lunghezza della bobina sono indicati nella figura.

La figura 5-b dà l'idea della impedenza per alta frequenza, adatta per onde da 2,5 a 8 metri. Il filo da usarsi per l'avvolgimento è smaltato da 0,1 millimetri e il numero delle spire è 100.

Il condensatore di sintonia è generalmente acquistato già pronto dato che in commercio ve ne sono degli adatti. E' però anche esso auto-costruibile e in un prossimo articolo ne daremo i dati.

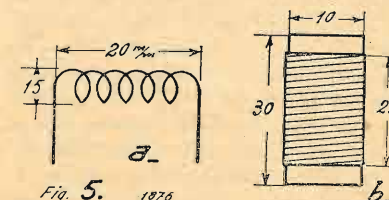
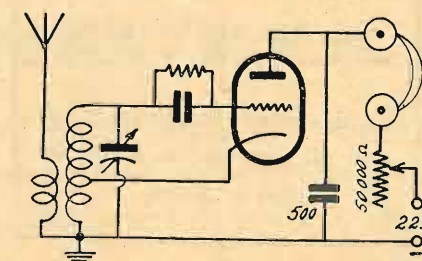



Fig. 5.

Un grande miglioramento di questo condensatore può essere ottenuto sostituendo il supporto di bachelite con uno meccanicamente simile di Rodoid o Cellon.

(continua)

ERRATA-CORRIGE

Nel dare la descrizione dell'apparecchio monovalvolare, nello scorso numero siamo incorsi in alcune inesattezze.

A pagina 690 prima colonna 24.a riga si deve leggere:

... non è consigliabile...

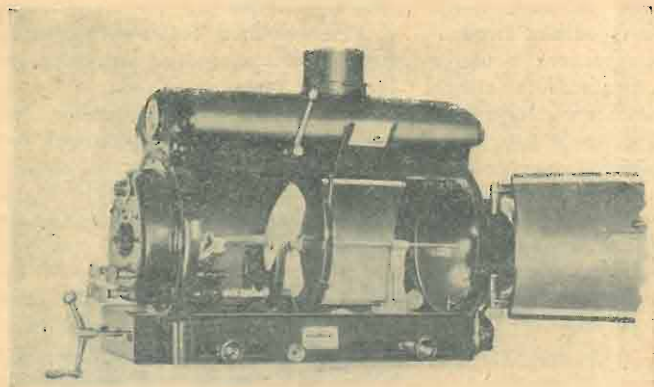
A pag. 692 prima colonna 18.a riga:

... Il primario o induttanza di aereo (L) è composta di 30 spire.

Ed alla 34.a riga:

Un trasformatore di Alta Frequenza autocostruito (L. e L1).

Alla lista del materiale va inoltre aggiunto il potenziometro di reazione di 50 mila Ohm.

CINEMA SONORO

Una modernissima lanterna ad alta intensità

La lampada ad alta intensità

Da molto tempo si impiegano le lampade ad arco alimentate direttamente dalla corrente alternata, ma, attualmente, questa tendenza in favore della corrente industriale, pare destinata a scomparire.

La cinematografia a colori ed in rilievo richiedono ora una sorgente luminosa molto stabile e molto intensa, che, si può solo ottenere impiegando delle lampade ad arco ad alta intensità e alimentate dalla corrente continua a bassa tensione.

Naturalmente, l'alta intensità, è anche indicatissima per il Film normale in bianco e nero, per il fatto che migliora notevolmente la qualità della proiezione ed ha anche il grande vantaggio di apportare ai proprietari delle sale una reale economia, che è data dalla diminuzione del consumo della corrente.

E' noto che le lampade ad arco attualmente in uso e alimentate dalla corrente continua, esigono una sorgente di corrente più elevata della corrente continua, e che allo scopo di ottenere una stabilità relativa, si usa interporre fra la sorgente di corrente e l'arco, una resister che abbassa la tensione ad una quantità determinata.

L'impiego dell'arco così costituito determina però una notevole perdita di energia, che viene dissipata nella resistenza sotto forma di calore; consumo di corrente inutile che può essere però ridotto al minimo, impiegando raddrizzatori speciali e dispositivi agenti direttamente sull'arco.

Determiniamo ora, per esempio, la potenza utilizzata da una lampada ad arco funzionante a 38 Volt 50 Ampère, alimentata da una dinamo a 110 Volt e in seguito la potenza perduta nella resistenza:

La c. d. t. sarà di: 110-35 = 75 Volts.

Il Valore della resistenza:

$$r = \frac{75}{50} 1.5 \text{ ohm}$$

La potenza utilizzata dalla lampada sarà dunque di: 35 x 50 = 1.750 Watt. e la potenza perduta nella resistenza: 50^2 x 1,5 = 3.750 Watt.

POTENZA TOTALE = 110 x 5.500 Watt.

L'esperienza ha dimostrato che l'arco si mantiene assai stabile se viene alimentato da una sorgente di corrente continua (gruppo o raddrizzatore a 35 Volt.), senza alcuna interposizione di resistenza nel circuito dell'arco stesso, ma, i carboni moderni ad alta intensità devono essere alimentati con una tensione ben definita che non si può ottenere per mezzo di un reostato e che per ogni qualità di carbone ed in corso di combustione, può variare sensibilmente.

Per ottenere un buon risultato tecnico ed economico, che è dato dall'aumento della luminosità e dalla diminuzione dell'usura dei carboni, bisogna dunque allineare rigorosamente l'arco alla tensione necessaria.

Fra i sistemi che sono stati indicati per ottenere questo allineamento, quello del Martin si è dimostrato particolarmente interessante.

Il suo principio è molto semplice.

La tensione ai morsetti dell'arco stesso, che dipende, come abbiamo visto, dalla natura dei carboni, dalla loro distanza e dall'intensità impiegata, è utilizzata per regolare automaticamente la corrente della generatrice o del raddrizzatore di corrente.

In una generatrice, per esempio, questa tensione determinerà ad ogni istante, per mezzo del sistema, la tensione corrispondente dell'apparecchio. Questo ultimo sarà dunque regolato e non produrrà perciò che la tensione corrispondente al funzionamento dell'arco nelle condizioni determinate.

Questo dispositivo, che è interamente statico, permette una accensione molto dolce a una tensione di 20/25 Volt., un funzionamento stabile da 20 a 100 Ampère, un aumento della luminosità del 20% e la soppressione del reostato con una economia del 60%.

L'impiego dei raddrizzatori statici per l'alimentazione dell'arco.

In seguito ai constatati incovenienti prodotti dalle « Commutatrici», diversi costruttori di Apparecchi Cinematografici, cominciano ad impiegare i « raddrizzatori statici » per l'alimentazione dell'arco.

I primi esperimenti hanno permesso di stabilire che i « raddrizzatori a catodo incandescente, a ossido e a gas raro », possono dare sicuri ed indiscussi vantaggi.

Indipendentemente dall'assenza assoluta di vibrazioni e di perdite, questi raddrizzatori non producono, naturalmente se sono ben costruiti, alcuna induzione parassitaria, permettono inoltre di sopprimere le lunghe linee di distribuzione e si possono installare direttamente nella cabina, dove la sorveglianza è facile e l'accessibilità è assoluta.

I loro vantaggi elettrici sono poi importantissimi:

La curva della Fig. 1 dimostra l'andamento del rendimento dalla marcia a vuoto sino a pieno carico di un gruppo di 3 kw. e di un raddrizzatore a 110 Volt della stessa potenza.

Questa curva dimostra chiaramente che il rendimento del raddrizzatore è quasi costante da pieno carico sino ad un quarto del carico, mentre quello del gruppo accusa già una caduta considerevole a tre quarti di carico.

L'esame delle curve dimostra anche il rendimento effettivo del raddrizzatore che è di molto superiore a quello del gruppo (se si ammette il 75% per ogni macchina, si ha evidentemente: 75 x 75 = 56% circa). Si può però arrivare nel migliore dei casi al 65%, contro l'80% per i raddrizzatori a ossido e il 90% impiegando raddrizzatori trifasi.

Anche l'economia realizzata impiegando questi dispositivi è notevolissima.

La curva I indica il consumo in Watts del raddrizzatore e la curva II il consumo di un gruppo avente la stessa potenza.

C. E. GIUSSANI.

Lo studio dell'acustica di una sala di proiezioni cinematografiche

PARTE I.

La cattiva qualità sonora di moltissime sale cinematografiche può dipendere dalla imperfezione e dall'usura del film, dalla mancanza di fedeltà dell'apparecchio riproduttore ed infine dall'acustica difettosa della sala.

Esaminiamo separatamente queste tre cause, che sono da considerarsi fra le principali:

I moderni apparecchi di registrazione sonora, scientificamente studiati e costruiti, permettono di registrare tutte le frequenze musicali senza distorsione alcuna, da 50 a 8000 periodi per secondo; perciò, la causa delle imperfezioni osservate è da attribuirsi al grande numero delle operazioni successive che vengono imposte al suono e alla sua registrazione.

Ricordiamo le diverse maglie di questa lunga catena.

Il suono genera nel microfono una corrente elettrica, questa corrente provoca le variazioni di un flusso luminoso. che impressiona la superficie dell'emulsione fotografica del film, il quale, per mezzo di un noto processo chimico, viene « sviluppato », indi se ne fa una copia che viene pure trattata con eguale procedimento.

Il film terminato viene posto in commercio e inizia così la sua lunga vita, passando nell'apparecchio di proiezione, dove, l'iscrizione fotografica del suono fa variare un altro flusso luminoso.

Questo « flusso » colpisce una « *cellula fotoelettrica* » che genera un'altra corrente, la quale, dopo una fortissima amplificazione, viene trasmessa nell'« *altoparlante* », che la traduce in onda sonora.

Ammettendo che anche nessuna di queste modificazioni possa alterare le qualità iniziali del suono, bisognerà però sempre attribuire grande importanza a tutte quelle inevitabili modificazioni che verranno apportate dall'usura.

Ogni passaggio da una bobina all'altra, ogni svolgimento del « programma » attraverso i pattini e i denti del proiettore, provocano infatti infinite alterazioni di diversa natura.

Le rotture, le rigature, la polvere stessa, non alterano sensibilmente l'immagine fotografica, poichè queste alterazioni non rimangono visibili sul'o «*schermo*» che per 1/48° di secondo, ma, la « *colonna sonora* » invece, che è larga soltanto 2 mm. è vulnerabilissima e può rivelare più facilmente tutti i suoi difetti.

Una piccolissima macchia, infatti, può far sparire una nota e una piccola rottura, può modificare il timbro di tutta una misura.

Per questa ragione, più il film si usa, più le alterazioni diventano numerose. (E' da notare che il film sarebbe da considerarsi come commercialmente inutilizzabile dopo 250 passaggi, ma, i nostri signori Noleggiatori, non sono mai stati di questo parere!...).

La mancanza di fedelta di riproduzione degli apparecchi cine-sonori dipende nella maggior parte dei casi, da imperfezioni esistenti nella « testa sonora ».

Come è noto, nulla è più semplice di questo delicato dispositivo: una lampadina elettrica, una fenditura di qualche centesimo di millimetro che viene illuminata dalla stessa lampada e riprodotta in riduzione sonora per mezzo di un giuoco di lenti ed infine, una cellula fotoelettrica che capta i raggi luminosi che non vengono intercettati dalle aree oscure del film.

Questo è tutto, ma, questa apparente semplicità richiede una grande precisione di esecuzione, se si vuole che lettura del suono sia fedele.

Esistono però in Italia alcune Case costruttrici di apparecchi cinematografici e specialmente una, che da qualche anno si afferma particolarmente e si distingue alla « Mostra Internazionale d'Arte Cinematografica » di Venezia, che sono attualmente in grado di costruire questo apparecchio con una grande perfezione.

E evidente perciò che gli apparecchi italiani di recente costruzione, possono assicurare in ogni caso una buona riproduzione sonora del film, anche quando questo non si trovi nelle migliori condizioni.

Naturalmente, il più importante problema relativo all'allestimento di una sala moderna è quello dell'« *acustica* »: probema che deve essere sempre posto in primo piano per il fatto che è perfettamente inutile equipaggiare la sala con apparecchi sonori ad alta fedeltà, se, l'acustica dell'ambiente non permette agli spettatori di seguire senza il minimo sforzo la riproduzione della parola e tutte le finezze della musica.

Sino a qualche tempo fa si riteneva

come praticamente impossibile il calcolo, sia pure approssimativo, della buona qualità acustica della sala ed era opinione generale di considerare l'acustica dell'ambiente come un semplice effetto del caso. In questi ultimi anni però, gli studi di molti scienziati e le numerose esperienze pratiche, hanno permesso di stabilire certe leggi elementari che devono essere osservate e rispettate. Diversi sono i metodi di studio che sono stati proposti all'estero e che permettono di arrivare a questo risultato, ma, io esporrò specialmente il metodo americano derivante direttamente dagli studi del prof. W. C. Sabine, poichè tale metodo è già stato applicato con successo in più di 300 sale esistenti in Europa ed in America, come ad esempio il: « *Gaumont Palace* » e lo «*Studio Bertrand*» di Parigi; il «*Roxy Cinema*» ed il «*Radio City Music Hall*» di New York.

In Italia invece, eccezion fatta per pochissime sale moderne che possono dirsi perfettamente riuscite e di numerose altre già esistenti e perciò opportunamente corrette con materiali Eraclit » (1), ne abbiamo purtroppo parecchie che non sono state realizzate seguendo i principii razionali.

Lo scopo principale di questo studio sarà dunque quello di disciplinare questa materia e di facilitare la realizzazione pratica dell'importantissimo problema.

C. E. GIUSSANI

(*continua*)

(1) *Il materiale « Eraclit », prodotto in Italia, equivale all'« Absorbex ». Vedi: Bollettino n. III sett. 1934 dell'« Acoustical Materials Association » di Cicago.*

Note tecniche

Emissione termica di griglia

Il pericolo di emissione di elettroni dalla griglia, esiste nelle valvole di grande potenza e particolarmente in quelle che dissipano molto calore, anche quando l'elettrodo è paralizzato negativamente. Questa emissione si attribuisce al fatto che, durante la vuotatura della valvola, piccole particelle della materia emittente che ricopre il catodo, vanno a depositarsi sulla griglia, e questa, riscaldandosi durante il funzionamento della valvola, emette degli elettroni.

Per sopprimere l'inconveniente, l'anodo di alcuni tipi di valvola viene ricoperto di un sottile strato di grafite colloidale. Quando la temperatura della valvola aumenta, questo strato, irradiando calore verso l'esterno, mantiene gli altri elttrodi ad una temperatura relativamente ridotta.

L'emissione di griglia si può produrre anche per effetto fotoelettrico provocato dalla radiazione luminosa del filamento incandescente.

Le dimensioni del filamento allora sono scelte in modo tale da evitare una eccessiva radiazione luminosa: ad esempio mantenendo bassa la sua temperatura. L'emissione di griglia si può avere anche in seguito alla generazione di raggi X nella valvola, ma questo fenomeno, nelle valvole normali, ha una importanza secondaria.

L'emissione di griglia non ha serie conseguenze se la resistenza in c.c., tra griglia e catodo, è di basso valore: è questo il caso in cui l'accoppiamento tra due stadi viene effettuato a mezzo di un trasformatore di bassa frequenza. Però nel caso in cui l'accoppiamento viene fatto con resistenza-capacità, quando cioè tra griglia e catodo è inserita la resistenza di fuga (oltre quella di disaccoppiamento), l'emissione di griglia può influire notevolmente sulla durata utile della valvola e sul funzionamento dello stadio amplificatore.

Quando la griglia emette degli elettroni, cioè cariche negative, essa diventa meno negativa; la resistenza elevata di griglia impedisce di smaltire questa carica positiva. Si ha quindi un aumento di corrente amodica e quindi anche della temperatura della valvola: questo surriscaldamento dà luogo ad un aumento dell'emissione termica dalla griglia. Procedendo in questo senso la valvola funziona senza alcuna polarizzazione negativa di griglia e la corrente amodica, aumentata oltremodo, provoca una generazione di gas dalle parti surriscaldate della valvola. Il Gas si ionizza e gli ioni positivi vanno a bombardare il filamento incandescente, che in breve perde il suo potere emittente.

Allo scopo di pervenire questi dannosi effetti, il costruttore di valvole prescrive, per alcuni tipi, un valore massimo della resistenza da inserire tra griglia e catodo; per le valvole finali di grande potenza il limite della resistenza è così basso, che, praticamente, per usarle, è indispensabile l'accoppiamento a trasformatore.

In una certa misura, le conseguenze dell'emissione termica di griglia, possono essere soppresse impiegando la polarizzazione automatica di griglia; in questo caso la polarizzazione è ottenuta con la c. d. t. nella resistenza inserita sul catodo o sul filamento. L'aumento di corrente amodica produce una maggior polarizzazione ed i fenomeni, che si annullano a vicenda, non si producono così presto.

I sintomi dell'emissione termica di griglia sono: distorsione, aumento del ronzio e della corrente anodica.

Durante la costruzione delle valvole si tiene conto di questo fenomeno. Le valvole sono costruite in modo che l'emissione termica di griglia non possa manifestarsi in alcun caso, anche se si hanno sovratensioni nella rete; ed in modo che essa non possa avere alcuna conseguenza dannosa per la durata della valvola, ben inteso che siano rispettati i limiti della resistenza di fuga imposti dal costruttore.

(DA MINIWATT)

TELEVISIONE

di ALDO APRILE

Ho già parlato di quello che è la scomposizione delle immagini da trasmettere, e il motivo per il quale è stata già ritenuta fino ad ieri indispensabile la predetta scomposizione o « scansione ». Ma finora non ho parlato dell'entità di quest'ultima, tanto che il lettore potrebbe anche pensare che, per riprodurre l'immagine trasmessa, possano bastare pochi « punti » (quei famosi « quadratini elementari » sui quali ho avuto modo di dilungarmi più volte, sono in realtà così piccoli che, nell'uso pratico si chiamano semplicemente « punti » a motivo appunto della loro estrema piccolezza). Dirò subito che il numero di tali punti è strettamente legato a parecchi coefficienti, quali la complessità dell'immagine da trasmettere, la sua mole, la sua distanza dall'occhio fotoelettrico, la grandezza dello schermo ricevitore, e il particolare che costituisce la immagine stessa. Ad ogni modo, facendo un po' il « facilone », darò qualche cifra effettiva, allo scopo di rendere abbastanza approssimati i vostri apprezzamenti. Trattandosi di un caso normale, cioè riflettente una trasmissione eseguita con soggetto posto vicino alla cellula esploratrice, molto illuminata, si potrà effettuare una buona scansione di un ritratto anche con un minimo di 1000 punti totali purchè in ricezione lo schermo sia osservato da una certa distanza. Una scena più complessa richiederà un minimo di 30.000 punti, ed una immagine ancora più dettagliata necessiterà anche di 50.000-60.000 punti.

Immaginate quale debba essere la velocità di scansione per addivenire a simili risultati, e vi sarà facile convincervi contro quali difficoltà abbia dovuto cozzare lo studio e l'applicazione della televisione «a scansione».

LA SCANSIONE CON DISCO

Ed ora, miei cari lettori, vi dichiaro chiuso il ciclo di dissertazioni sulla scansione delle immagini teorica. Veniamo senz'altro ai sistemi usati per ottenere la suaccennata scomposizione.

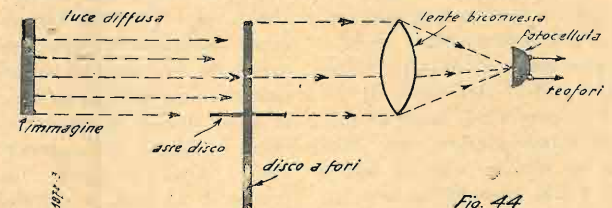
Nel 1882 una ventina di scienziati si cimentarono nel problema, finchè, nel 1884, Paolo Nipkow, per primo, riuscì in effetti a risolvere praticamente il quesito. In figura 44 rappresento schematicamente il sistema seguito dal grande scienziato, che, a parte qualche modifica necessaria e intuitiva, è ancora lo stesso che viene universalmente impiegato per la scansione a disco.

L'immagine da trasmettere, cioè da scandire, viene posta in un luogo molto illuminato e, all'uopo, si usa un locale a luce diffusa policromatica. La luce, investendo l'immagine, viene da queste riflessa verso il disco scandente, e si carica dal colore e del tono delle varie sezioni elementari dell'immagine stessa (è bene ricordare la teoria dei colori: in effetti, non esistono corpi aventi un vero e proprio colore; i corpi che appaiono colorati, sono quelli che hanno la proprietà di riflettere uno solo dei colori costituenti il fascio policromatico incidente). Orbene, la luce diffusa, per effetto dell'interposizione dell'immagine, viene riflessa verso il disco a fori e di qua, scandita, passa ad una lente biconvessa, capace cioè di concentrare in un unico punto, detto fuoco, tutti i raggi incidenti sulla « faccia curva d'attacco ». In detto punto viene posta la cellula fotoelettrica, la quale, essendo colpita da impulsi di varia luminosità e di vario tono, ha l'ufficio di modificare relativamente l'equilibrio del circuito elettrico di trasmissione. Notevole anche è il fatto che il raggio incidente, tra l'immagine e il bordo d'attacco della lente, è parallelo all'asse del disco, e ciò per la proprietà della luce di propagarsi in linea retta.

Fig. 44

In figura 45 si può osservare il concetto base del disco di Nipkow. Un disco di materiale non trasparente e rigido, viene attraversato da una teoria di piccoli fori. Questi ultimi potranno essere disposti in qualunque modo? No certamente, poichè, se così fosse, si otterrebbe, è vero, una scansione, ma risulterebbe estremamente difficoltoso riprodurre l'immagine alla ricezione. Dirò subito che tali fori dovranno giacere su una direttrice spiraliforme, il cui centro sarà il centro del disco materiale. Come ognuno sa, la spirale è una curva che ha la proprietà di svilupparsi intorno ad un punto, detto « centro » o spiralcentro » con un in-

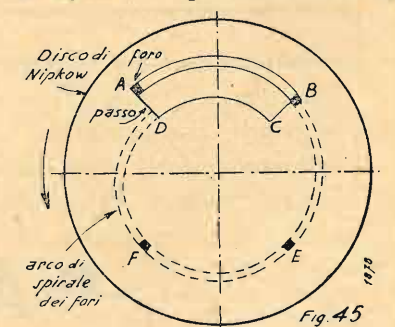



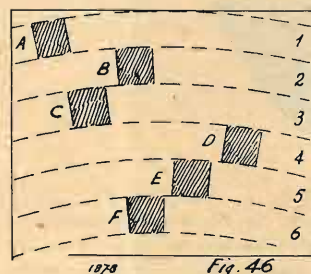
Fig. 45

crémento lineare di distanza dallo spiralcentro costante, detto « coefficiente lineare di passo ». La distanza che separa una spira da quella successiva, a 360° di rotazione, dicesi « passo ». Nel nostro caso il passo è dato dalla distanza AD. Se A è il primo foro della spirale di fori, ruotando il disco nel senso indicato dalla freccia, tale foro A si allontanerà dalla posizione iniziale, e darà posto ad un altro foro, per esempio B, di uguale forma, ma situato più in basso, cioè più vicino allo spiralcentro, il quale, appunto a motivo della sua posizione più bassa, rispetto a quello precedente, andrà ad esplorare una porzione di immagine differente da quella precedente. In altri termini, l'immagine sarà divisa idealmente in striscie curve (di raggio uguale a quello del foro corrispondente), poste in senso longitudinale, e tali strisce si succederanno consecutivamente, fino a scauzione ultimata, dopo di che, bruscamente, si inizierà un nuovo ciclo; e così via.

E, per essere più chiaro, cito in aiuto la figura 46. Vi si nota schematizzata l'immagine, costituita da un rettangolo. Le linee punteggiate rappresentano le varie porzioni di spirale che seguono i diversi fori del disco. Il foro A, nel suo percorso, genera una scansione curvilinea-spiraleiforme, cioè esplora tutta la striscia che in figura ho chiamato 1. Il foro B esplora invece la striscia curvilena N. 2, e così via.

Da quanto ho esposto più sopra, risulta evidentissimo che il passo della spirale di fori dovrà essere uguale all'altezza dell'immagine da scandire e da trasmettere. Se quest'ultima ha dimensioni grandi, è pure chiaro che occorrerà usare una lente supplementare, capace di ridurre alle misure volute le quote massime della scena.

Ritornando ancora alla disposizione

Fig. 46

dei fori del disco di Nipkow, dirò che quella migliore all'uopo è costituita dalla spirale geometrica in progressione lineare su angoli infiniti; e ciò poichè, come ognun sa, di spirali ne esistono parecchie, e cioè: quella in progressione logaritmica su angoli infiniti, quella in progressione lineare su angoli fissi, quella di progressione logaritmica su angoli fissi, quella in progressione radiale di archi di cerchio, e quella di Carnot, o spiraloide.

Ed ora veniamo ad un altro punto importante: quale dovrà essere la distanza dei fori tra di loro? A quale altezza (cioè raggio) dovranno trovarsi? Da quanto si è visto è intuitivo che necessita disporre i fori in modo tale che ad ognuno di essi sia consentita l'esplorazione di una differente striscia orizzontale elementare; per ottenere ciò, occorrerà quindi che la differenza radiale tra un foro e l'altro risulti di una lunghezza pari all'altezza del foro stesso, ossia un foro deve trovarsi spostato rispetto al precedente di una lunghezza uguale alla grandezza del foro.

Chiamando L l'altezza dell'immagine da scandire e da trasmettere (parlo anche di « trasmissione » poichè sto trattando argomenti televisivi e non puramente ottici), e con n il numero di fori totale, lo sbalzo radiale esistente tra foro e foro sarà uguale a $\frac{L}{n}$ Da ciò, conoscendo il diametro massimo della spirale e il suo passo (il diametro massimo dipende dal diametro del disco e il passo dalla grandezza dell'immagine da esplorare), sarà facile stabilire quale distanza di spirale dovrà esistere tra foro e foro. Nella prossima lezione tratterò della forma migliore da assegnare ai fori ed altri argomenti complementari.

Il miglioramento della qualità di riproduzione con l'applicazione della reazione negativa

In uno dei numeri precedenti della nostra rivista è stato diffusamente trattato l'argomento « reazione negativa »; di questo moderno circuito sono stati messi in evidenza gli enormi vantaggi che derivano dalla sua applicazione, in special modo riguardanti la qualità di riproduzione.

In detto articolo sono stati esposti il principio, la teoria, e le applicazioni pratiche dei circuiti a reazione negativa.

Ora vogliamo far notare che con semplici cambiamenti da effettuare sui ricevitori od amplificatori già esistenti, e con la sostituzione della valvola o delle valvole finali, la reazione negativa può essere applicata in qualsiasi caso. I vantaggi che ne derivano possono essere riassunti brevemente come segue:

1) Diminuzione del fattore di distorsione, a parità di resa.

2) Ampliamento della gamma di frequenze riprodotte.

3) Smorzamento di tutte le risonanze e di tutti gli assorbimenti localizzati nel sistema elettroacustico di riproduzione.

Nessuno potrà così essere ostacolato nel migliorare la riproduzione del proprio apparato: la tendenza moderna nella costruzione dei ricevitori essenzialmente è caratterizzata da una elevata qualità acustica. Quelli già esistenti potranno ottenere sensibili miglioramenti con piccole variazioni al circuito e con la sostituzione della valvola finale.

Per facilitare ai lettori la soluzione dei problemi riguardanti la applicazione della reazione negativa, abbiamo fatto una rassegna dei principali circuiti di uscita e dividendoli per gruppi ne abbiamo studiato la modifica (1).

Come introduzione dobbiamo però fare alcune considerazioni di carattere generale.

La reazione negativa può essere applicata in tutti quei casi in cui la valvola o le valvole finali possono essere sostituite da altre che abbiano una maggiore sensibilità di potenza.

Come sensibilità di potenza viene definito il rapporto tra la potenza in watt, misurata ai capi del carico anodico, ed il quadrato della tensione di ingresso (valore efficace) necessario per avere tale potenza: è un numero ed evidentemente si riferisce a valvole adatte per stadi di uscita.

La tabella I contiene alcuni dati relativi alle principali valvole usate comunemente negli stadi finali. Questa tabella ci sarà molto utile per calcolare quantitativamente la reazione da applicare ad ogni singolo caso. Nella stessa tabella sono indicate con asterisco quelle valvole di recente costruzione che meglio si adattano al nostro caso, poichè possiedono una elevata sensibilità di potenza.

Per una applicazione razionale della reazione negativa occorre fare il seguente ragionamento: La sensibilità di un ricevitore ad amplificatore è funzione dell'amplificazione totale tra ingresso ed uscita dell'apparato; implicitamente è funzione dell'amplificazione di ogni singolo stadio. Quindi ferme restando le caratteristiche e le condizioni di funzionamento di tutti gli stadi meno il finale, se andiamo a sostituire la valvola di quest'ultimo con una di maggiore sensibilità di potenza, la amplificazione complessiva e quindi la sensibilità dell'apparato sarà aumentata.

TABELLA

Tipo di valvola	Imped. d'uscita Z in ohm	Pot. d'uscita indist. in W	Sensibilità di potenza σ	Corrente anodica in m amp.	Tensioni di alimentazione in volt.			
					V_p	V_{gs}	V_g	
B443	20000	1.35	10	12	250	150	—19	Valvole europee
C443	15000	2.8	12	20	300	200	—25	
C443H	15000	3	9	20	300	200	—42	
E443H	7000	3.1	45	36	250	250	—15	
E463	8000	4.1	35	36	250	250	—22	
AL1	7000	3.1	45	36	250	250	—15	
AL4*	7000	4.3	450	36	250	250	— 6	
41	7600	3.4	40	32	250	250	—18	Valvole americane
42,2A5	7000	3	45	34	250	250	—16.5	
47	7000	2.7	40	31	250	250	—16.5	
45	4000	1.6	2	34	250	—	—50	
2A3	2500	3.5	4	60	250	—	—45	
6L6 *	7000	3	70	36	250	180	—11.5	
6L6	4500	6.5	80	50	300	200	—12	
6L6	14000	4	111	24	375	125	— 9	
43	4500	1	10	20	110	110	—15	
25L6*	2000	2	75	50	110	110	— 7,5	

1 Data l'estensione dell'argomento siamo costretti a limitare l'esame ai circuiti di questi ultimi anni: per ogni caso particolare l'autore si mette a disposizione dei lettori, attraverso il nostro ufficio consulenza, per aiutare a risolvere qualsiasi applicazione. (N. D. R.)

Vogliamo subito mettere in evidenza che la semplice sostituzione della valvola d'uscita in un ricevitore od un amplificatore, se eseguita su basi razionali, produce un aumento di sensibilità senza peraltro variare le altre caratteristiche del complesso.

Ma lo scopo che ci siamo prefisso non è questo: noi desideriamo solamente migliorare la qualità di riproduzione senza migliorare o peggiorare le altre caratteristiche dell'apparato. Poichè la reazione negativa riduce la sensibilità di potenza dello stadio a cui essa è applicata (vedi Antenna N. 18), possiamo riportare la sensibilità al valore primitivo con la reazione negativa. Il valore di questa è definito dal rapporto di reazione, *n* eguale alla radice quadrata del rapporto delle sensibilità di potenza con e senza reazione negativa. Nel nostro caso i due valori della sensibilità di potenza sono noti: si conosce quindi anche *n*; infatti la sensibilità senza reazione negativa è dato dalla tabella I; la sensibilità da ottenere con la reazione, essendo eguale a quello che si aveva con la valvola precedentemente in uso, è pure data dalla stessa tabella.

Noto il fattore *n* da esso si risale ai valori da adottare nel circuito. Il problema è così quantitativamente risolto. Chi ci ha seguito fino a questo punto potrà fare una semplice e logica deduzione: è errato pensare all'applicazione della reazione negativa senza sostituire la valvola finale: il guadagno in fedeltà sarà ottenuto a scapito dell'amplificazione. Accingersi ad applicare la reazione negativa senza tener conto di questo vuol dire provare una grande delusione a lavoro terminato. Crediamo che nessuno si possa adattare ad una perdita di sensibilità del proprio ricevitore.

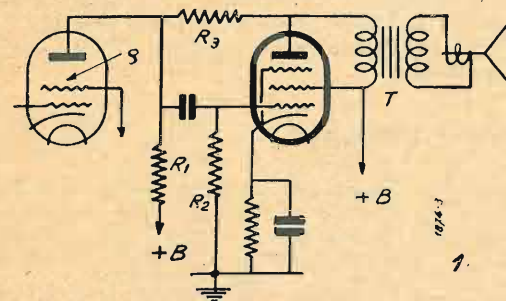
Anche dovendo costruire da fondo un apparato amplificatore o ricevitore con reazione negativa nello stadio finale, l'uso di valvole inadatte, cioè a bassa sensibilità, si presenta come la più errata delle concezioni: infatti economicamente la soluzione è subito da scartare: per riavere ciò che, in sensibilità, con la reazione negativa è stato perduto, occorre aggiungere uno stadio di amplificazione. Il progetto invece si potrà risolvere molto bene con l'impiego di valvole ad alta sensibilità, con il risultato di avere a disposizione alta amplificazione ed ottima qualità di riproduzione.

Abbiamo voluto fare una messa a punto su questo concetto poichè da qualche tempo ci siamo accorti che qualcuno non ha scrupoli nel dare consigli errati in proposito, suggerendo delle realizzazioni che sono sbagliate in pieno, in sede di progetto. Con questo non vogliamo negare i risultati finali, ma solamente osservare che gli stessi potevano essere ottenuti più economicamente e razionalmente segnando una linea logica semplicissima.

Dall'articolo accennato precedentemente appare subito che la reazione negativa può esere applicata seguendo concetti e circuiti diversi. Si conoscono due tipi fondamentali di circuiti a reazione negativa; quello che dà reazione proporzionale alla corrente alternativa e quello che dà reazione proporzionale alla tensione alternativa. I migliori risultati si ottengono con il secondo tipo di circuiti; inoltre esso si presta di più al nostro caso, necessitando per la sua applicazione un numero minimo di aggiunte e modifiche.

Tra gli shemi che hanno la reazione negativa proporzionale alla tensione alternativa del circuito anodico noi esamineremo quello che fondamentalmente è indicato in fig. 1.

Nella figura è tracciato lo schema completo dello stadio finale (di un amplificatore o di un ricevitore); è inoltre disegnata anche la valvola precedente (preamplicatrice) che ha una parte importante per il calcolo delle parti. Si noterà subito che, rispetto agli schemi uguali, c'è come differenza l'aggiunta della resistenza R la quale stabilisce l'accoppiamento necessario per avere la reazione negativa.

1.

Il principio di funzionamento si può spiegare brevemente come segue: La tensione d'uscita di BF che si ha ai capi del trasformatore di uscita T è applicata agli estremi della serie di resistenze $R_1 + R_3$; parte di essa, e precisamente quella ai capi di R_1 viene applicata al circuito di ingresso della valvola finale: tale tensione è di fase opposta a quella della tensione in arrivo fornita dalla preamplificatrice: si ha così reazione negativa che riduce la distorsione e l'amplificazione.

In effetto però in parallelo alla R_1 si trovano altre due resistenze: R_2 del circuito di griglia della valvola seguente e φ, la resistenza interna della valvola precedente. Il divisore di tensione sarà quindi costituito da R_3 + Rg se con Rg indichiamo il valore complessivo delle tre resistenze in parallelo:

$$\frac{1}{Rg} = \frac{1}{\varphi} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \quad (1)$$

Poichè R_1, R_2, φ si conoscono (i due primi sono già in circuito, ed il terzo si ricava dalle caretteristiche della valvola) si può calcolare Rg.

Il fattore di reazione *n* è dato dalla formula:

$$n = \sqrt{\frac{\sigma_2}{\sigma_1}} \quad (2)$$

nella quale σ_1 è la sensibilità di potenza dello stadio con la valvola da sostituire, e σ_2 è quella relativa allo stadio con la nuova valvola prima di applicare reazione negativa.

I valori di σ relativi alle varie valvole sono riportati nella terza colonna della tabella I.

Il valore della resistenza di occoppiamento R_3 è invece dato dalla seguente espressione:

$$R_3 = \frac{Rg}{\sqrt{n} - 1} \quad \sqrt{\frac{\sigma_2 \ Z_2}{1000}} \quad (3)$$

nella quale figura, oltre i simboli già visti, R_3, Rg, n, σ_2, il valore dell'impedenza anodica della nuova valvola segnata Z_2. Vogliamo far notare che il valore Z_2 ha una importanza fondamentale se si vogliono ottenere buoni risultati: il valore prescritto per ogni tipo di valvola è riportato nella seconda colonna della tab. I, ed è bene non adottare valori molto diversi da quelli indicati. Si può ammettere una deviazione massima del 10 % sul valore consigliato.

La tabella I porta elencati vari tipi di valvola d'uscita che sono stati largamente adottati in questi ultimi anni: è stata fatta una suddivisione in due gruppi dei quali il primo contiene valvole europee ed il secondo valvole americane.

Noi ora faremo un esempio per ognuno dei due gruppi, passando in rassegna le modifiche necessarie per operare la sostituzione. Da questo esempio ognuno potrà, segnandolo, rifare il calcolo di R_3 per ogni caso particolare.

Valvole europee.

Una delle valvole più usate in questi ultimi anni è stata la E443H (WE 30); il tipo corrispondente relativo alle molte fabbriche di valvole europee può essere trovato su una tabella di ragguaglio.

In figura 2 è indicato uno schema tipico di stadio finale con la suddetta valvola. Nello schema oltre ai valori delle parti che ci interessano per offettuare la modifica è anche indicata la valvola preamplificatrice. Occorre conoscere quale sia la valvola per potere fare il calcolo di Rg in base al valore della resistenza interna della preamplificatrice, come risulta dalla relazione (1).

Alcuni dei valori indicati in fig. 2 non ci servono per effettuare il calcolo che segue, ma valgono per indicare quelle necessarie piccole variazioni, inevitabili quando si sostituisce una valvola con un'altra di caratteristiche diverse; essi poi ci saranno utili per fare alcune importanti considerazioni.

La prima cosa che ci serve di sapere è il valore di φ, relativo alla E444: dalle tabelle possiamo leggere che detta valvola con una resistenza di 0,3 Mohm sul circuito anodico ha una resistenza interna di 2 M Ω Possiamo quindi scrivere applicando la relazione (1):

$$\frac{1}{Rg} = \frac{1}{2} + \frac{1}{0,3} + \frac{1}{0,25} \simeq 7.83$$

$$Rg = 0,13 \text{ Mohm}$$

Stabiliamo di sostituire la E443H con una valvola tipo AL4. Possiamo quindi calcolare il valore del fattore di reazione n; la tabella I ci dà:

$$\sigma_1 = 45 \quad , \quad \sigma_2 = 450$$

Scriveremo quindi applicando la relazione (2):

$$n = \sqrt{\frac{\sigma_2}{\sigma_1}} = \sqrt{\frac{450}{45}} = \sqrt{10}$$

$$n \simeq 3,3$$

Inoltre dalla tabella abbiamo il valore Z_2 relativo alla AL4, cioè 7000 ohm. Applichiamo quindi la relazione (3) per trovare il valore di R_3

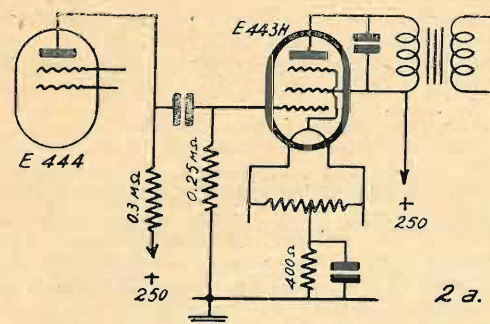
$$R_3 = \frac{0,13}{3.3-1} \sqrt{\frac{450 \times 7000}{1000}}$$

$$R_3 = \frac{0,13}{2,3} \sqrt{3150} \simeq 3,15 \text{ Mohm}$$

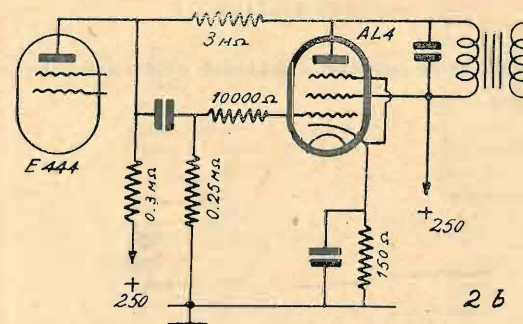
$$R_3 = 3,15 \text{ Mohm}$$

Vediamo ora quali sono le modifiche da portare ed esaminiamole ad una ad una esponendone le ragioni.

La sostituzione dello zoccolo è ovvia e crediamo che le difficoltà che si possono incontrare siano limitatissime.

Occorre variare la resistenza di polarizzazione: infatti sui dati relativi alle due valvole si può vedere che la polarizzazione di griglia della E443H era di — 15 volt, mentre quella della AL4 deve essere di

circa —6 volt; inoltre il costruttore consiglia una resistenza in serie al catodo di 150 ohm. Non si avrà che da mettere questa resistenza al posto di quella da 400 ohm, dopo aver tolto la resistenza a presa centrale, in parallelo al filamento, che nel caso della AL4 non serve più, essendo questa valvola a riscaldamento indiretto.

Come risulta dallo schema di fig. 2 (6), che rappresenta il circuito modificato, è stata aggiunta la resistenza fissa da 10.000 ohm in serie alla griglia della AL4. Questa resistenza ha lo scopo di evitare la for-

mazione e l'irradiazione di oscillazioni ad onda cortissima che spesso si innescano automaticamente in valvole ad elevata pendenza.

E' stata collegata tra le placche delle due valvole la resistenza da 3 Mohm, di accoppiamento per la reazione negativa.

In questo esempio di sostituzione molte facilitazioni sono sttate introdotte dal fatto che le due valvole hanno la stessa erogazione di corrente anodica, ed abbisognano della stessa impendenza anodica, che, come risulta dalla nostra tabella, è di 7000 ohm.

Nel caso in cui la corrente erogata dalla valvola primitiva fosse minore di quella erogata dalla valvola nuova, occorrerebbe investigare se gli avvolgimenti in cui detta corrente circola, porterebbero il maggiore carico: cioè trasformatore d'uscita e trasformatore di alimentazione. Se invece si tratta di sostituire una valvola che ha una impedenza anodica di valore diverso, occorre metter mano al trasformatore di uscita ed apportarvi quelle modifiche necessarie. Ma crediamo che questo problema si presenti raramente.

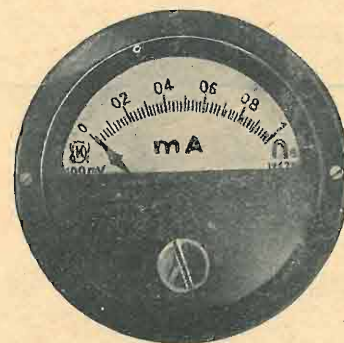
Come risultato della sostituzione si sono ottenuti due importanti vantaggi. Il primo riguarda la fedeltà di riproduzione che è migliorata sotto due aspetti diversi: è diminuita la distorsione a parità di potenza d'uscita e si è ampliata la gamma di frequenze riprodotte.

Il secondo vantaggio consiste nell'aver aumentata la potenza di uscita indistorta: infatti mentre prima con la E443H si poteva disporre di una potenza indistorta massima di 3,1 watt, ora con la AL4, tale valore è salito a 4,3 watt.

Anche ad orecchio si possono facilmente percepire le differenze e quindi controllare il risultato raggiunto.

Occorre seguire alcune precauzioni nell'applicare il nostro procedimento ad altre valvole: si presti attenzione cioè alle varie tensioni di alimentazione anodica e di griglia schermo necessarie per il funzionamento della nuova valvola. Nel nostro esempio non essendoci differenza di alimentazione tra le due valvole, non è stata necessaria alcuna modifica. Dovendo invece sostituire, ad esempio, una B443 con la AL4, sarà necessario effettuare il collegamento della griglia schermo come è indicato in fig. 2 (b), e non lasciare a questo elettrodo la tensione di 150 volt che era valida solo per la B443.

G. S.

(Continua con: Valvole Americane).

Dati tecnici della valvola "6 V 6 G" FIVRE

Amplificatrice di potenza a fascio elettronico

Caratteristiche medie, statiche e dinamiche

Tensione di filamento	6,3	volt
Corrente di filamento	0,45	amp.
Tensione di placca	250	volt
Tensione di schermo	250	»
Tensione di griglia	—12,5	»
Coefficiente di amplificazione	218	
Resistenza interna	52000	ohm
Conduttanza mutua	4100	micromho
Corrente di placca	45	mA.
Corrente di schermo	4,5	»

6V6G usata singolarmente come amplificatrice in classe A.

Tensione di placca	250	volt mass.
Tensione di schermo	250	»
Dissipazione totale di placca e schermo (1)	12,5	watt mass.

Condizioni tipiche di impiego con polarizzazione fissa.

Tensione di filamento (2)	6,3	volt
Tensione di placca	250	»
Tensione di schermo	250	»
Tensione di griglia (3)	—12 5	»
Tensione di cresta del massimo segnale	12,5	»
Corrente di placca con segnale nullo	45	mA.
Corrente di placca col massimo segnale	47	»
Corrente di schermo con segnale nullo	4,5	»
Corrente di schermo col massimo segnale	6,5	»
Resistenza di carico	6000	ohm
Distorsione totale	6	%
Distorsione per seconda armonica	4,5	%
Distorsione per terza armonica	3,5	%
Potenza d'uscita col massimo segnale	4,25	watt
Sensibilità di potenza	55	mW/volt²
Efficienza	31	%

(1) Prendere precauzione affinchè la fluttuazione della tensione della rete non porti a superare questo massimo di dissipazione, specialmente se la 6V6G ha polarizzazione fissa.

(2) Quando le tensioni di alimentazione di placca e schermo presentano i massimi valori, e la dissipazione è la massima, la tensione di filamento non deve mai superare, in caso di fluttuazioni della tensione della rete, i 7 volt. Fra catodo e filamento la differenza di potenziale deve essere la minima possibile.

(3) L'accoppiamento collo stadio precedente non deve introdurre nel circuito di griglia una resistenza troppo alta. Si raccomandano gli accoppiamenti con trasformatore o impedenza. La polarizzazione fissa può essere usata se la resistenza nel circuito di griglia non supera 50.000 ohm; se li supera si deve ricorrere all'autopolarizzazione. Anche con l'autopolarizzazione la resistenza nel circuito di griglia non deve superare i 0,5 megaohm, e se è prossima a questo valore bisogna impedire alla tensione di filamento di salire fino a 7 volt, quali che siano le condizioni di impiego della valvola.

Due 6V6G in controfase per l'amplificazione N classe AB1.

Tensione di placca	300	volt mass.
Tensione di schermo	300	» «
Dissipazione totale placca e schermo (1)	12,5	volt mass.

Condizioni tipiche di impiego
(Valori relativi a due valvole).

Tensione di filamento (2)	6,3	6,3	volt
Tensione di placca	250	300	»
Tensione di schermo	250	300	»
Tensione di griglia (3)	—15	—20	»
Tensione di cresta del massimo segnale (tra griglia e griglia)	30	40	»
Corrente di placca con segnale nullo	70	78	mA.
Corrente di placca col massimo segnale	79	90	»
Corrente di schermo con segnale nullo	5	5	»
Corrente di schermo col massimo segnale	12,0	13,5	»
Distorsione totale	4	4	%
Distorsione per terza armonica	3,5	3,5	%
Potenza d'uscita col massimo segnale	8,5	13	watt
Sensibilità di potenza	19	16,5	mW/Volt²
Efficienza	37	42	%

(1) (2) (3) vedi note all'impiego come valvola singola.

ALLEGATO al N. 22 - Anno IX de L'ANTENNA (Spedizione in abbonamento Postale)

PRATICA DI LABORATORIO

1937-XVI
30 Novembre

Amici lettori. Nell'unico intento di migliorare e di ampliare il contenuto della rivista, abbiamo deciso di ridurre le limitazioni che ci eravamo imposti nella trattazione dei diversi argomenti.

Così la rubrica « Tecnica di Laboratorio » che ammetteva la trattazione dei soli problemi inerenti il laboratorio e che quindi interessava soltanto un numero limitato di lettori professionisti, è stata scissa in due rubriche distinte. Una di tali rubriche si indirizza ai tecnici dei labortori che quotidianamente si trovano di fronte a problemi pratici concernenti gli apparecchi industriali e prende il nome di « Pratica di Laboratorio ».

In essa saranno trattati tutti quegli argomenti attinenti alla conoscenza delle relazioni fra i vari organi che compongono i ricevitori o gli strumenti; allo studio degli organi stessi, a tutti i problemi che si possono presentare nel corso di attività svolta in un laboratorio radiotecnico.

L'altra, denominata « Tecnica dei professionisti » considera invece tutti quei problemi di pura tecnica la cui trattazione richiede metodi scientifici che non sono alla portata di tutti. In essa prenderanno posto anche quelle esposizioni di carattere scientifico che rendono ragione di procedimenti di calcolo e quelle che riguardano fenomeni non strettamente legati alla pratica dei laboratori. Tali possono essere ad esempio le trattazioni matematiche della propagazione delle onde e. m., lo studio dei sistemi radianti. Il contenuto di tale rubrica avrà dunque un carattere scientifico-tecnico e si indirizzerà principalmente a coloro che posseggono una buona cultura tecnica. Queste due rubriche si alterneranno nella rivista, non secodo un ordine rigido e prestabilito ma secondo criteri di opportunità.

Strumenti di misura con rettificatore ad ossido di rame

(Errori e taratura)

Le note seguenti sono la continuaziane dell'articolo apparso nel numero 7 della rivista, corrente anno, sotto il titolo « Misure di corrente e di tensione ».

Nell'investigare circa il comportamento di uno strumento di misura in genere, la ricerca e la valutazione dell'errore che si può avere nel procedimento di misura, è uno studio interessante e necessario: in ogni caso è bene conoscere le possibilità di uno strumento anche se esso normalmente non è impiegato per ricerche e misure di valore assoluto. Infatti solo conoscendo con certezza le sue caratteristiche si potranno stabilire i limiti di impiego e si potranno evitare errori sistematici banali.

Il problema della taratura invece, interessa una cerchia minore di persone: per chi svolge la propria attività in laboratorio la conoscenza del procedimento da seguire per la taratura di uno strumento a corrente alternata servirà ad ampliare la propria cultura tecnico-sperimentale, e, caso mai si rendesse necessario, verrà di utilità quando si dovrà controllare uno strumento.

Errori

Uno strumento di misura con rettificatore ad ossido di rame, è costituito da due distinti elementi: indicatore di corrente, che di solito è uno strumento a corrente continua del tipo magneto-elettrico, cioè a bobina mobile; ed il rettificatore ad ossido di rame vero e proprio.

Occorre quindi considerare i due gruppi di errori relativi agli elementi che costituiscono lo strumento con rettificatore.

Non ci soffermiamo sugli errori che si possono avere nella misura con strumenti a corrente continua perchè di tale argomento è sempre ampiamente trattato in ogni testo di misure elettriche, ed anche perchè oggi sono reperibili facilmente strumenti magneto-elettrici per i quali l'errore complessivo può essere trascurato senz'altro in confronto a quello che si può avere dal solo elemento rettificatore.

Gli errori che si possono riscontrare in un rettificatore ad ossido di rame si classificano come segue:

1) Errore dell'indicazione dovuto alla frequenza.

Errore dell'indicazione dovuto alla temperatura.
Errore dell'indicazione dovuto alla forma d'onda.

2) Errore dovuto alla variazione delle caratteristiche del rettificatore.

Errore nell'indicazione in funzione della frequenza.

E' stato sperimentalmente dimostrato che un rettificatore ad ossido di rame conserva le sue proprietà raddrizzatrici entro un campo vasto di frequenze che va da pochi Hertz (1) fino a circa 100 KHz. Però il rettificatore a causa della sua conformazione possiede una forte capacità d'ingresso: a questa va aggiunta la capacità del supporto e dei collegamenti.

Il fatto che tale capacità si trovi in parallelo al circuito di ingresso del rettificatore ne limita l'impiego a frequenze relativamente basse. Infatti con l'aumentare della frequenza, la corrente circolante nel rettificatore diminuisce dando luogo ad una lettura errata. Fortunatamente l'impedenza di ingresso del rettificatore è di per sè molto bassa, aggirandosi di solito intorno a 500 ohm, e prima di avere, per effetto della reattanza capacitiva di ingresso, un errore controllabile, bisogna salire fino all'estremo superiore della gamma delle frequenze acustiche.

Pertanto per le frequenze industriali, qualora la taratura sia eseguita per una di esse, si può ritenere nullo l'errore di frequenza. Ma gli strumenti con rettificatore sono usati moltissimo per misure a frequenza acustica: in questo campo allora la capacità di ingresso assume particolare importanza e di essa bisogna tener conto qualora si richieda una grande precisione nella misura.

La capacità di ingresso potrà di solito avere un valore che si aggira intorno a 150 pF; ma in base a questo non è prevedibile l'errore. Infatti per fortuna la corrente capacitiva è in quadratura rispetto alla corrente che circola nel rettificatore, e perciò l'effetto risultante è molto minore di quello che sembrerebbe a primavista. Un buon rettificatore può essere senz'altro usato per misure a frequenza acustica, cioè fino a 10000 Hz, prevedendo un errore di 0,1% a 1000 Hz, di 2% a 5000 Hz, e di 7% a 1000 Hz. A questo errore va aggiunto quello dovuto alle altre capacità parassite presenti nel complesso utilizzato per la misura.

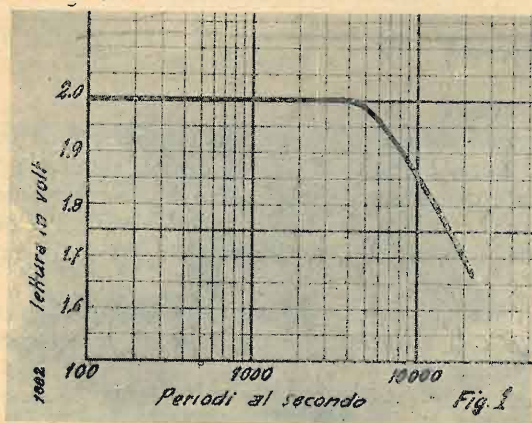



Fig. 1 - *Caratteristica di frequenza del volmetro General Radio 483-F.*

(1) *E' noto che recentemente è stata introdotta l'unità di misura Hertz (abbreviato Hz) equivalente al periodo/sec.*

Risulta a questo punto quanto sia problematica la previsione dell'errore dovuto alle capacità di ingresso: ed unica soluzione sarebbe avere una caratteristica della lettura in funzione delle frequenza.

Un esempio di ottimo strumento (voltmetro) con rettificatore ad ossido di rame è dato dal tipo 483-F della General Radio del quale in fig. 1 è riportata la caratteristica di frequenza. Si tenga presente che questo strumento è munito di moltiplicatore a varie portate e tutto il complesso è racchiuso in una unica scatola: la caratteristica riportata in fig. 1 vale per l'intero complesso e si può ritenere quindi pienamente attendibile per il calcolo degli errori. Si noti che si ha errore nullo fino a frequenze di 5000 Hz.

Errore nell'indicazione dovuto alle variazioni di temperatura.

Poichè il rettificatore è attraversato da corrente, si potrebbe inizialmente pensare che l'errore sia dovuto all'effetto di quella che può produrre un riscaldamento degli elementi. Ma poichè il consumo di un rettificatore è minimo, il riscaldamento prodotto dalla corrente che circola in esso, è assolutamente trascurabile, tanto che esso può essere lasciato sotto carico senza pericolo di danni o di errori di misura. L'errore che si genera è dovuto essenzialmente al fatto che lo strumento viene impiegato a differenti valori della temperatura ambiente. Se la taratura è stata eseguita ad una data temperatura ambiente (e l'indizione viene data di solito dal costruttore) la lettura non sarà affetta da errori solo se la misura viene eseguita a quella data temperatura.

L'aumento della temperatura ambiente produce due effetti: diminuisce la c. d. t. agli estremi del circuito di ingresso del rettificatore, ed aumenta la corrente di ritorno (cioè la corrente circolante nei rami inattivi del ponte rettificatore). I due effetti non sono del tutto indipendenti e questo è vantaggioso poichè riduce l'errore complessivo. Infatti una diminuzione della c. d. t. nei rami attivi del rettificatore porta ad un abbassamento della corrente di ritorno: quindi complessivamente l'errore è inferiore a quello che si avrebbe con la stessa variazione di temperatura per la sola variazione della resistenza dei rami attivi o per quella sola del circuito di dispersione.

Quando si deve valutare l'errore dovuto a variazioni di temperatura si fa una distinzione tra i circuiti, nei quali viene impiegato il rettificatore ad ossido di rame. Se si tratta di mAmperometri o amperometri la valutazione dell'errore si riporta alla misura della corrente di ritorno, che, come si è già osservato rappresenta l'effetto complessivo della variazione di temperatura sul rettificatore.

Un'altra difficoltà è data dal fatto che l'errore ammesso per strumenti molto precisi a bobina mobile è molto maggiore di quello dovuto al solo rettificatore: infatti mentre quest'ultimo può dare un errore percentuale per 1° C, di circa 0,01% fra i limiti 15° e 25°, per letture fondo scala, per gli strumenti magneto elettrici si ammette di solito un errore di circa 0,1% per 1° C, negli stessi limiti di temperatura. Quindi la misura dell'errore dovuto al solo rettificatore può essere sura dell'errore dovuto al solo rettificatore non può essere eseguita direttamente, ma deve essere calcolata in base alle caratteristiche di elementi tipo, in funzione della temperatura.

Inoltre bisogna tener presente che l'impiego di uno strumento indicatore a forte resistenza interna accentua l'errore dovuto alla corrente di dispersione nel ramo inattivo del rettificatore.

In figura 2 sono tracciate le caratteristiche dell'errore in funzione della temperatura e della corrente rettificata per un rettificatore ad ossido di rame di buona qualità. Tale retticatore è ritenuto esatto alla temperatura di 20° centigradi e nel diagramma sono disegnate tre caratteristiche che dànno l'errore dell'indicazione in μAmp per temperature ambiente di 15°, 25° e 40° centigradi. Sono state tracciate due serie di curve: una si riferisce all'errore ottenuto con uno strumento indicatore a bassa resistenza interna, e l'altra si riferisce all'errore ottenuto nelle stesse condizioni ambiente, con lo stesso rettificatore, ma usando uno strumento a forte resistenza interno. Si noti come l'errore sia maggiore in questo secondo caso, e come esso aumenti con l'aumentare della corrente rettificata, per effetto della corrente di ritorno.

Fig. 2 - *Errore nella lettura — circuito amperometrico — per varie temperature ambiente, in un rettificatore Westinghouse MBS1. La linea continua dà l'errore quando viene usato uno strumento indicatore a bassa resistenza interna — e quella a tratto, quando lo strumento è ad alta resistenza interna.*

Fig. 3 - *Errore nella lettura in un voltmetro da 10 volt fondo scala, con verificatore Westinghouse MBS1, per varie temperature ambiente.*

Quando invece si tratta di voltmetri con rettificatore ad ossido di rame, allora si deve fare, nella considerazione degli errori di temperatura, una suddivisione degli strumenti secondo la loro portata: in un primo gruppo vengono considerati voltmetri a piccola portata, cioè fino a circa 10 volt fondo scala, e in un secondo gruppo quelli a grande portata, cioè da 100 volt e oltre.

Questa suddivisione viene fatta poichè, a seconda del circuito impiegato in unione col rettificatore, la lettura, per effetto di variazione di temperatura, è soggetta ad un errore che dipende maggiormente dalla variazione di resistenza interna o da quella della resistenza di dispersione.

Trattandosi di voltmetri a piccola portata l'errore è quasi interamente dovuto alla variazione della c. d. t. nel rettificatore; aumentando la temperatura ambiente si produce un aumento dell'indicazione.

Per il rettificatore considerato in fig. 2 si ha così una caratteristica di errore, nel caso di circuito voltmetrico, che è riportata in fig. 3.

L'errore è espresso in mvolt, in + o in — della taratura che è stata eseguita a 20° cent.

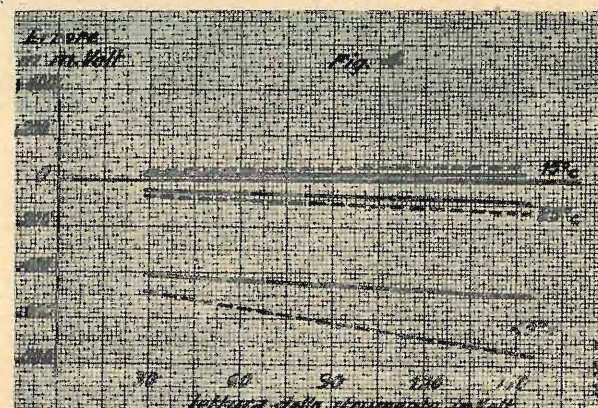



Fig. 4 - *Errore nella lettura in un voltmetro da 150 volt fondo scala, con rettificatore Westinghouse MBS1, per varie temperature ambiente.*

Qui, evidentemente l'impiego di uno stumento indicatore a forte resistenza interna non è molto risentito se si hanno piccole variazioni di temperatura: la caratterstica d'errore per 40° C. di temperatura ambiente, con strumento a forte resistenza interna, a buon conto mostra una diminuzione dell'errore. E' chiaro che questa differenza si riscontri solo a temperature molto elevate: cioè quando l'effetto della corrente di ritorno non è più trascurabile rispetto a quello della c. d. t. nel rettificatore, il quale determina principalmente l'errore nella lettura.

Trattandosi invece di un voltmetro a grande portata la variazione della c. d. t. nel rettificatore, per le variazioni di temperatura, è trascurabile rispetto a quella che si ha nel circuito moltiplicatore del voltmetro. L'errore quindi è determinato solamente dalle variazioni della corrente di dispersione: il caso è quindi analogo a quello considerato nei circuiti amperometrici, ed un aumento della temperatura ambiente provoca una diminuzione della lettura. La caratteristica di errore per un voltmetro a 150 volt fondo scala, munito dello stesso rettific tore considerato finora si presenta come in fig. 4. A che in questo caso l'er-

rore è espresso in mvolt + o — rispetto alla taratura eseguita a 20° centigradi.

Poichè in questo caso l'errore è dato dalle variazioni della corrente di ritorno, l'impiego di uno strumento indicatore a forte resistenza interna, si risente

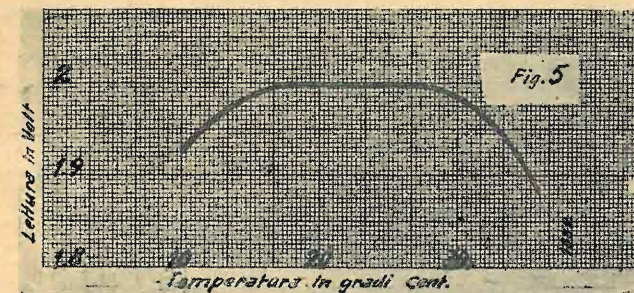



Fig. 5 - *Errore nella lettura in funzione della temperatura ambiente, per un complesso misuratore di tensione a più portate. Voltmetro General Radio 483-F.*

e corrisponde ad un aumento dell'errore. Abbiamo considerato strumenti con portata inferiore a 10 volt, e superiore a 100 volt, ed abbiamo potuto notare come nei due casi gli errori siano di senso opposto. Con strumenti di portata intermedia a quelle considerate, gli errori dovuti alla temperatura diminuiscono. Non solo; ma vi sarà anche un campo di portate in cui gli errori, positivi o negativi, saranno nettamente trascurabili.

Gli errori considerati ora si riferiscono all'effetto delle variazioni di temperatura sul solo elemento rettificatore: ma in genere il voltmetro è previsto con molte portate ed occorre quindi aggiungere l'effetto prodotto sulle resistenze in serie che costituiscono il moltiplicatore e sullo stesso strumento indicatore.

In fig. 5 è tracciata la caratteristica lettura-temperatura per il voltmetro General Radio 483-F, già menzionato come ottimo voltmetro. Da questa si può notare che l'errore complessivo è molto maggiore di quello dovuto al solo raddrizzatre. Ad ogni modo questo voltmetro dà una costante indicazione anche per forti variazioni intorno alla temperatura media ambiente.

Errore nell'indicazione dovuto alla forma d'onda.

L'indicazione di uno strumento con rettificatore ad ossido, dipende dal valor medio dell'intera onda applicata: la taratura invece è eseguita in vale efficace, poichè questo è il valore che interessa sapere di una funzione alternativa.

La misura darà risultati esatti solamente per onde sinusoidali od in genere per tutte quelle in cui il fattore di forma — rapporto tra valor medio e valore efficace —, è costante ed eguale a 1,11. Il fattore di forma varia con la forma dell'onda in esame, cioè col valore e la fase relativa delle armoniche contenute nell'onda. Per misure correnti industriali incontrandosi di solito distorsioni dell'onda non superiori al 10 ÷ 15 % si può ritenere che l'errore introdotto sia trascurabile.

Di questa classe di errori bisogna invece tener conto quando si tratta di eseguire misure di resa a frequenza acustica: ad esempio nel caso si debba eseguire la misura della potenza d'uscita al sovraccarico di un amplificatore, si fa la lettura della tensione sviluppata ai capi di una resistenza anti induttiva che sostituisce la bobina mobile dell'altoparlante. I valori letti con voltmetro a rettificatore ad ossido di rame sono attendibili solo quando la distorsione non superi il 15 ÷ 20 %.

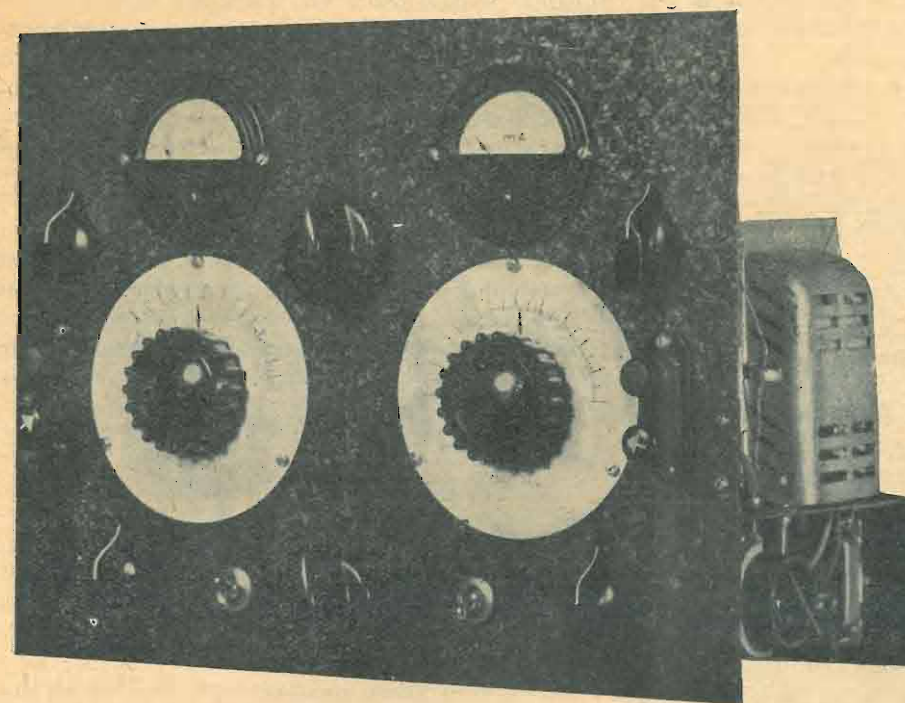
Per avere una idea quantitativa dell'errore che si può incontrare con onda distorta, in figura 6 è tracciato un prospetto che dà la forma d'onda e l'errore nella lettura per diversi valori dell'ampiezza e della fase del 2° e 3° armonico. Si può notare come la presenza del 10% del terzo armonico che rappresenta la

Forma d'onda	Errore nella lettura %	Percentuale delle armoniche	Fase relativa delle armoniche
	− 0,5	10 %	0°
	− 2	20 %	0°
	+ 2,7	10 %	0°
	+ 4,4	20 %	0°
	+ 5	30 %	0°
	− 9,2	20 %	180°

Fig 6

Fig. 6 - *Errore percentuale nella lettura per varie forme d'onda.*

massima distorsione che si può incontrare in misure industriali, dà un errore del 2,7% in eccesso, trascurabile per questo campo di misure. Eseguendo la misura della corrente magnetizzante di trasformatori o di motori ad induzione, ci si può trovare di fronte all'ultimo caso di fig. 6. L'errore che si incontra in questo caso non è più trascurabile e lo strumento a rettificatore ad ossido di rame non può essere utilizzato per questa misura. Per lavori continui di laboratorio, in condizioni di forti distorsioni della forma d'onda, non viene precluso l'impiego dei rettificatori, poichè è possibile eliminare l'errore, tarando lo strumento con una sorgente avente forma d'onda simile a quella da misurare. ***(Continua)***

OSCILLATORE MODULATO

Alimentazione a C. A.

Tre gamme d'onda

Frequenza modulatrice variabile

Percentuale di modulazione regolabile.

Uscita controllata con voltmetro a valvola

Esigenze di un laboratorio radiotecnico moderno

di

NAZARENO CALLEGARI

L'evoluzione subita dai radioricevitori di produzione industriale, ha reso necessario un continuo perfezionamento dei mezzi a disposizione del laboratorio radiotecnico.

Il « tester », il provavalvole, l'oscillatore modulato e il misuratore di uscita non dovrebbero mancare oggi anche al più modesto laboratorio.

Uno scoglio difficilmente superabile per raggiungere questa condizione è però costituito dall'alto prezzo che tali strumenti hanno e che spesso è tale da interdirne l'acquisto anche a chi sente vivo il desiderio di accrescere le possibilità del proprio laboratorio.

L'Antenna, conscia di queste difficoltà non ha mancato mai di descrivere e di illustrare strumenti di facile costruzione alla portata dei mezzi più modesti.

Lo strumento che stiamo per descrivere risponde alle esigenze più comuni di un laboratorio che si voglia attrezzare con criteri scientifici e siamo certi che verrà accolto dai più con viva soddisfazione. Esso è frutto di lunghe prove durante le quali sono state superate non poche difficoltà tecniche e che hanno permesso di ottenere con mezzi limitati ciò che comunemente richiede ben alte disponibilità realizzando così un complesso di concezione assolutamente inedita ed originale che è in grado in pari tempo di fornire una eccellente sicurezza di risultati.

Lo strumento, così come è descritto, si adatta per l'impiego nelle seguenti applicazioni:

1.) *Taratura degli apparecchi radioriceventi*, consistente nell'allineamento dei circuiti oscillanti, nello stabilire l'esatta corrispondenza delle diverse posizioni dell'indice, alla ricezione delle rispettive stazioni, nell'alineamento dei circuiti di MF.

2.) *Misure relative agli amplificatori di BF*, intendendo in tale categoria anche la parte amplificatrice a BF dei ricevitori.

Lo strumento permette di stabilirne l'amplificazione alle dverse frequenze e quindi il tracciamento delle curve di risposta.

3.) *Misure di sensibilità nei radioricevitori.* Siccome l'uscita dello strumento è costantemente controllata da un voltmetro a valvola, è dato di conoscerne esattamente il valore di tensione e quindi di stabilire mediante l'indicatore d'uscita la sensibilità del ricevitore.

Notiamo che, siccome tutti gli organi di BF sono tarati nei ricevitori alla frequenza « standard » di 400 cicli, non sarebbero assolutamente adatti per tale funzione oscillatori la cui frequenza di modulazione non si può portare a tale valore. Facciamo anche rilevare che l'indicazione ottenibile all'uscita è condizionata alla percentuale di modulazione dell'onda per cui non si potrebbe affrontare la misura in questione con oscillatori la cui percentuale di modulazione è fissata a caso.

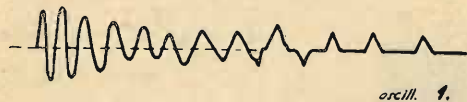
4.) *Tracciamento delle curve di sensibilità alle* diverse lunghezze d'onda e con diverse frequenze di modulazione.

5.) Verifica della efficienza del controllo automatico di sensibilità e del controllo di timbro.

Praticando delle agginute, lo strumento è in grado di servire anche per la taratura di capacità e di induttanze.

Alcune difficoltà tecniche che si sono superate

Il problema della produzione di frequenze acustiche regolabili con continuità e di ampiezza costante o quasi, non è affatto semplice.

I sistemi più pratici sono quelli meccanici consistenti per loppiù in alternatori a BF abbinati a motorini a velocità variabile.

La praticità dei sistemi statici quali i complessi impieganti valvole termoioniche, è però indubbiamente maggiore, ed è per ciò che si sono sempre cercate soluzioni in tale senso. Il problema sarebbe assai facilmente risolto se per le frequenze acustiche si potessero adottare gli stessi circuiti che si impiegano per le radio-frequenze con la stessa sicurezza di risultati.

Disgraziatamente, escluso il sistema ad oscillatore a BF diretto con due bobine accoppiate, non rimane che ricorrere a quello dei battimenti.

L'oscillatore di BF a battimenti consiste del far interferire, sovrapponendole, due correnti di BF di frequenza diversa.

Come è noto, chiamando f_1 e f_2 le due frequenze che si sovrappongono, si forma una risultante che ha delle variazioni di ampiezza f_3 volte in un minuto secondo, secondo la nota relazione:

$$f_3 = (f_1 - f_2)$$

Dette variazioni di ampiezza possono, se debitamente rivelate, costituire una corrente alternata di frequenza f_3 detta frequenza di battimento.

E' chiaro che la differenza fra le due frequenze componenti si può regolare a piacimento agendo su una di esse e che in tale modo si potrebbe far assumere alla risultante tutti i valori compresi nella gamma acustica.

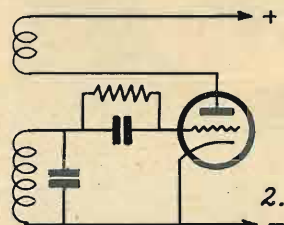
Questo sistema, teoricamente semplice, diviene praticamente molto difficile da realizzare, infatti, per ottenere l'adatta sovrapposizione bisogna dosare in modo adatto le due correnti a frequenza diversa avendo cura di mantenerle assolutamente distinte.

Da qui, limpiego di due oscillatrici separate, di valvole separatrici e di amplificatrici, necessarie per l'amplificazione del segnale di battimento ottenuto, che è di ampiezza esigua. Si richiede dunque un numero considerevole di valvole.

Giustamente afferma Hugues Gilloux nel suo bel volumetto « Les mesures du radiotechnicien », questo metodo è in effetto assai più facilmente applicabile teoricamente che praticamente.

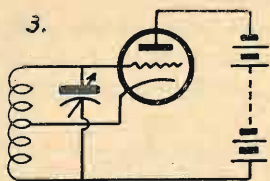
Ad oscillatore realizzato, si nota poi che quando la differenza fra le due frequenze che vengono fatte interferire si riduce, generando una frequenza acustica bassa, la nota ottenuta, da pura che era per e frequenze meno basse, perde in purezza, abbandona la forma sinusoidale ed assume l'aspetto di un susseguirsi regolare di colpi.

Il fenomeno è noto anche in elettrotecnica e dipende dall'entrata in sincronismo delle correnti che vengono fatte interferire, per valori così bassi di differenza.

L'inconvniente non è irrimediabile ma richiede accorgimenti tali da complicare enormemente la costruzione dell'oscillatore stesso.

Un secondo grave inconveniente dell'oscillatore a battimenti consiste nella esigua capacità da dare al variabile di una delle due eterodine.

Inatti, perchè si ottengano frequenze, per esempio da zero a 20.000 cicli, si devono produrre in una delle frequenze componenti delle variazioni massime di 20 Kc.

Per esplorare una banda di 20 Kc si richiedono capacità variabili piccolissime incorrendo quindi nell'instabilità di taratura dovuta alle inevitabili variazioni di capacità che si compiono a causa degli agenti esterni quali le condizioni atmosferiche ecc.

Dopo esserci imbattuti in tali difficoltà, abbiamo pensato di ricorrere ad un dispositivo assai più semplice da attuare e di sicuro risultato, capace

di dare quanto può dare un oscillatore a battimenti di tipo comune, pur usando una sola valvola per tale funzione.

Ci siamo valsi a tale fine di una eterodina normale che pur oscillando su di una frequenza elevata (intorno ai 100 Kc) genera oscillazioni di bassa frequenza per « strozzamento » della falla di griglia.

Come è noto, quando un oscillatore porta in serie sulla griglia una capacità in parallelo ad una resistenza (fig. 2), avviene quanto segue:

Oscillando si forma una corrente di griglia unidirezionale che tende a conferire all'armatura del condensatore connessa alla griglia una carica negativa progressiva. Questa carica cresce sino ad un tale valore per cui avviene il disinnesco delle oscillazioni per « bloccamento » della griglia.

Cessata l'oscillazione, la carica si estingue attraverso alla resistenza e l'oscillazione di AF si torna a ristabilire ripetendo il fenomeno.

E' chiaro che la durata di un tale ciclo dipende dai valori della capacità e della resistenza, cioè dalla costante di tempo $T = C \cdot R$ del complesso di capacità e resistenza.

E' quindi evidente che facendo variare i valori della capacità e della resistenza si possono ottenere le frequenze di « strozzamento » che più si desiderano.

Nel nostro montaggio, si utilizzano le variazioni a BF della corrente anodica di una valvola oscillatrice (6A7), strozzata in tale modo, per modulare una seconda valvola oscillatrice alla quale spetta la funzione di produrre le solite oscillazioni di AF relative alle OC, OM ed OL.

L'ampiezza delle oscillazioni di BF che dalla prima valvola si trasferiscono sulla seconda, sono regolabili mediante un potenziometro permettendo in tale modo di variare a piacimento la percentuale di modulazione.

La seconda valvola 6A7, oscillatrice di AF, funge anche, nella sezione pentodica, da amplificatrice di BF (oltre che da modulatrice).

Nel circuito anodico di quest'ultima valvola si trovano due impedenze rispettivamente di AF e di BF, con i relativi condensatori di fuga, agli estremi delle quali vengono ricavate rispettivamente le correnti di AF e di BF che vengono inviate alle uscite rispettive.

L'ampiezza del segnale all'uscita viene misurato per metodo indiretto mediante un voltmetro a valvola (valvola 75 e strumento di sinistra).

A tale fine il voltmetro a valvola è connesso agli estremi del ponte potenziometrico d'uscita.

L'esatta tensione di uscita si ricava dal rapporto fra la tensione effettivamente misurata dal volmetro a valvola e l'attenuazione data dal ponte potenziometrico d'uscita.

Se ad esempio la tensione misurata agli estremi è di 5 volt e le due resistenze del ponte sono rispettivamente di 50.000 e di 1 ohm, la tensione effettiva agli estremi di quest'ultima resistenza sarà di 100 microvolt. All'uscita di BF si sono tenuti invece valori di tensione più elevati, si può giungere sino a 2 volt circa. Questa tensione corrisponde infatti a quella data dai migliori rivelatori fonografici.

Il circuito relativo alla sezione oscillatrice di questa ultima valvola presenta alcune caratteristiche. La reazione avviene nella stessa induttanza di sintonia, facendo percorrere parte di quest'ultima dalla corrente di catodo. Ciò permette di ridurre il numero dei collegamenti e di ottenere un sicuro innesco.

La polarizzazione della griglia oscillatrice è operata come generalmente si usa in tale caso, per mezzo di una capacità e di una resistenza. Questa resistenza porta in serie un milliampérometro che, indicando i valori della corrente di griglia, forni-

Fig. 4

sce una nozione assai sicura dei valori relativi di ampiezza dei segnali ad AF generati (che sono proporzionati a questa). Si è trovato praticamente vantaggioso il connettere al catodo la griglia-anodica della oscillatrice, si ottiene in tale modo una modulazione migliore del segnale.

Il voltmetro a valvola, in luogo di essere alimentato con tensione anodica ricavata all'uscita del filtro, deriva la tensione stessa a monte della impedenza di filtro e ciò per evitare che le indicazioni siano soggette a variazioni dovute al maggiore o minore assorbimento operato dalle altre valvole, che può notevolmente influire sulla caduta di tensione che si forma agli estremi della impedenza di filtro il cui valore resistivo è piuttosto elevato.

La condizione normale « di riposo », a corrente inserita, dello strumento deve essere a fondo scala, le indicazioni delle tensioni misurate si fanno con un procedimento di taratura di cui parleremo più avanti e sono disposte in ordine crescente dalla posizione di fondo scala procedendo in senso inverso, andando cioè verso lo zero della scala milliampérometrica dello strumento.

Montaggio.

Da un foglio di alluminio, di 1 (al,5) millimetri di spessore si ritagli, con taglio preciso, una lastra lunga 500 mm. e larga 300.

A 230 mm. da uno dei lati minori, si faccia un taglio parallelo al lato stesso. Rimarranno due lastre. La prima è quella destinata a divenire pannello frontale dello strumento, la seconda quella che costituirà lo chassis sul quale si monteranno gli organi fissi. Si proceda indi a segnare le due parti secondo il piano di foratura ed a effettuare la fo-

ratura stessa. Mediante uno buona morsa e due regoli di legno duro di sufficiente spessore, si inizi la piegatura dello chassis (pezzo 270 x 300). Effettuata su di un lato (di 300 mm.) una piegatura larga 1 cm., si opereranno altre due piegature parallele a questa, alla distanza di 60 mm. rispetti-

vamente dall'altro lato del pezzo e dallo spigolo della prima piegatura.

Terminata l'operazione di piegatura si fisseranno in prossimità dei bordi, nell'interno delle piegature delle squadrette di ottone, mediante chiodi di alluminio e ciò al fine di assicurare la stabilità delle piegature stesse. Si potrà in seguito procedere a far verniciare le due parti.

Ciò fatto si fisserà il pannello 230 x 300 al bordo verticale di 60 mm. dello chassis, (quello senza il risvolto in basso). L'intelaiatura sarà così completa per l'inizio del montaggio. Si comincierà dagli zoccoli delle valvole di cui si deve rispettare l'orientamento. Il fissaggio verrà fatto preferibilmente mediante viti con dado. Si monteranno in seguito i potenziometri, i commutatori e i morsetti d'uscita.

Si fisseranno poi gli elettrolitici, il trasformatore di alimentazione, il cambio tensioni le impedenze a BF e di filtro ed i due variabili.

Si passerà poi ai collegamenti. I primi ad eseguire saranno quelli relativi al trasformatore di alimentazione al cambio tensioni alla valvola '80, indi agli elettrolitici ed alla impedenza di filtro. Si raccomanda vivamente di disporre ordinatamente i conduttori per evitare dei grovigli che sarebbero dannosissimi date le dimensioni ridotte dello chassis. L'accensione delle due 6A7 e della 75 sono a 6,3 volt e vengono effettuate con un solo filo, essendo l'altro conduttore sostituito dalla massa dello chassis.

Si fisseranno poi l'impedenza di AF e la bobina doppia dell'oscillatore fisso (che è costituita da due bobinette a nido d'ape da 10 milli Henry accoppiate). Si facciano prima tutti i collegamenti relativi alla valvola oscillatrice fissa 6A7, ciò fatto si potrà verificarne il regolare funzionamento mediante una cuffia che si disporrà attraverso ad una capacità di 0,1μF fra placca e massa. Si dovranno sentire delle note il cui timbro deve poter variare a piacere regolando, sia il variabile di destra che il potenziometro di 1M Ω che si trova in basso a sinistra.

Se tutto procede in regola si passi alla valvola oscillatrice vera e propria, che è quella più prossima al pannello. Si incomincino a fare tutti i collegamenti che non sono in diretta connessione con l'induttanza.

Si passi ora all'induttanza per le tre gamme.

Su di un tubo di bakelite lungo mm. 110 e del

diametro di 30 mm. si avvolgeranno 25 spire filo 2/10 smaltato, indi procedendo con lo stesso filo e nello stesso senso, si lascino 3 mm. di spazio e si avvolgano altre 65 spire. L'inizio dell'avvolgimento va a massa, la presa a 25 spire va, attraverso al commutatore al catodo, la fine va, attraverso al commutatore, al variabile e alla griglia oscillatrice.

Alla distanza di 20 mm. dalla fine di questa prende inizio l'avvolgimento per le OC. Esso si compone si 7 spire, filo smaltato 7/10, distanziate mm. 1,5 fra di loro, con una presa alla terza spira. L'inizio va a massa, la presa al commutatore di gamma e la fine allo stesso commutatore, indi alla griglia oscillatrice.

A 20 m.m dalla fine di questa ha inizio la bobina per le OL, essa è costituita da un avvolgimento a nido d'ape, di 250 spire con presa alla 40 filo 1/10 seta. La disposizione dei terminali è simile a quella delle precedenti.

(*Continua*)

Materiale usato per il montaggio.

1 Valvola 75 FIVRE
2 Valvole 6A7 FIVRE
1 Valvola 80 FIVRE
4 Zoccoli per dette Geloso
2 Commutatori Geloso
1 Commutatore a 12 contatti
1 Potenziometro 100.000 Geloso
1 Potenziometro 1M Ω Geloso
2 Commutatori a scatto, Garix
2 Morsetti uscita
2 Strumenti a bobina mobile Salvini-Keisewetter
2 quadranti per oscill. ML
2 manopole grandi
2 manopole per commutatore
2 manopole per potenziometro
1 Trasf. alim. 5002 Geloso
2 Impedenze Z198 Geloso
Chassis - verniciato e lavorato
30 Viti con dado e fascetta per elett.
2 elettrolitici 8μF (1500)
2 Fissi 1μF
2 Variabili 380 μμF Ducati
15 metri filo collegamento
1 Induttanza tripla
1 Impedenza di AF (560)
1 bobina oscillatrice (2-560)
3 Condensatori 0,1 - carta
2da 20.000 1da 10.000 carta
1da 500, 1da 4000, 1da 3000, 1da 2000
1 da 1000 — 2 da 750 — 3 da 300 — 1 da 500.
2 Resistenze da 50.000 1 watt.
2 da 15.000 1w
1 da 30.000 1w
3 da 100.000 1w
1 da 5.000 1w
1 da 350.000 1w
3 da 1M Ω 1w
1 da 10.000 1w
1 Cambio tensioni
Filo per connessione alla rete
Spina per detti
3 Clips per valvole
1 Resistenza 1 Ω (ohm)

Il problema dell'aereo

(Per l'installatore)

di CAROLUS

La parte del complesso radioricevitore che la maggioranza degli installatori trascura di più è molto probabilmente il sistema collettore distinato a fornire il segnale di entrata all'apparecchio. Eppure il sistema d'aereo ha una importanza capitale per una buona ricezione, poichè se realizzato come si deve, oltre a fornire segnali di maggiore intensità consente una ricezione molto meno disturbata da parassiti di origine locale, ovvero consente un aumento del rapporto tra l'ampiezza dei segnali utili e quella delle frequenze disturbatrici di origine locale (queste diminuiscono, mentre i segnali utili aumentano d'ampiezza).

La tecnica moderna si orienta pertanto verso i sistemi collettori antiparassitari, sia semplici che centralizzati, questi ultimi atti ad « alimentare » più ricevitori.

Riguardo a questo sistema collettore d'onda, da taluni molto usato, non basterebbe tutta la carta di questa rivista per dirne male a sufficienza.

Oltre allo scarso rendimento che consente per certe gamme d'onda, esso convoglia direttamente tutti i disturbi generati dagli apparecchi elettrici collegati alla rete, anche se collocati a grandi distanze dall'apparecchio ricevente. Come è noto, i così detti disturbi di origine industriale sono prodotti da tutti quegli apparecchi elettrici che durante il funzionamento generano « scintille », anche piccolissime. Questo basta a rendere evidente quale cattivo servizio può rendere un collettore d'onda che, a qualche diecina di metri, o a qualche centinaio, è direttamente collegato al generatore delle frequenze disturbatrici!

Per tale ragione un installatore coscienzioso, e che voglia fare anche il proprio interesse, rifugge sempre dal servirsi di questo sistema di aereo, e cerca di realizzarne uno più razionale, anche se più costoso.

L'antenna luce.

Il sistema collettore più semplice, perchè più facile a farsi, è certamente quello chiamato « antenna luce ». Esso è realizzato facendo funzionare come un braccio collettore la linea che trasporta la corrente di alimentazione dello stesso ricevitore; l'altro braccio è costituito dalla presa di terra.

Dato che negli apparecchi alimentati con corrente di rete la capacità tra la linea e lo chassis è sempre notevole, il sistema collettore « antenna luce » viene semplicemente effettuato collegando la presa di terra al morsetto di antenna del ricevitore. Non occorre, cioè, un condensatore tra un filo di linea e il ricevitore (condensatore chiamato « tappo luce »). Tale condensatore risulta però necessario se si usano ricevitori non alimentati dalla rete.

L'antenna interna.

Se l'antenna luce è il peggiore sistema collettore d'onda, l'antenna interna la segue a ruota, almeno per ciò che riguarda l'argomento dei disturbi. Infatti questi anche se non sono più convogliati direttamente dalla linea di alimentazione del ricevitore (e questo se si è collegata la presa di terra direttamente allo schassis metallico del ricevitore, ossia al morsetto di terra, e l'antenna interna al morsetto di antenna del ricevitore) sono trasferiti nel ricevitore con la stessa intensità o quasi, attraverso la capacità tra l'antenna interna e l'impianto luce. A cosa vale mettere l'antenna a tanti palmi dal muro o dai cordoncini dell'impianto luce? Ci sarà sempre una capacità più che sufficiente per trasferire nel collettore d'onda un alto livello di disturbi.

Un certo miglioramento si potrà però ottenere, ma non in tutti i casi, inserendo un filtro ad A.F. sui due fili della rete luce *all'entrata dell'impianto* (subito dopo il contatore) poichè con questo si elimineranno dai conduttori prossimi all'antenna interna le frequenze disturbatrici.

Tale sistema risulta naturalmente inefficace in tutti quei casi in cui l'antenna interna si trova « immersa » in una « gabbia » di conduttori, sovrastanti e sottostanti, appartenenti ad altri impianti (caso di antenna interna a fabbricati contenenti più impiati luce indipendenti). L'intensità del segnale fornito da una antenna interna è sempre inferiore a quella del segale fornito dall'antenna luce, e questo per evidenti ragioni. Nella ricezione di certe gamme di onde corte, però, può avvenire di ottenere risultati migliori, dal punto di vista dell'intensità di ricezione, e ciò per il fatto che una antenna interna se curata, oltre ad avere minori perdite di una volgare antenna luce, risuona su tali onde molto corte.

L'antenna esterna tipo Marconi.

L'aereo esterno di questo tipo incomincia ad essere una soluzione più razionale, specialmente quando la parte esterna è più sviluppata della « discesa » e sistemata molto in alto.

Con questo sistema si riesce ad aumentare il rapporto tra l'intensità dei segnali utili e dei segnali disturbatori di origine locale; non si riesce però ad aliminare il trasferimento nel collettore, dei disturbi indotti o trasferiti per capacità attraverso la discesa e molto spesso attraverso il conduttore di terra.

Affinchè questo sistema dia i migliori

risultati, è necessario che la presa di terra sia ottima e che il conduttore relativo abbia una induttanza ed una resistenza bassissime.

Per ottenere la massima attenuazione dei disturbi raccolti dalla discesa, si usa oggi schermarla usando uno di quei cavi a bassa capacità allo scopo costruiti. Questi cavi sono costituiti da un conduttore di relativamente piccolo diametro, isolato più o meno bene rispetto alla calza schermante che lo chiude intorno. La capacità del cavo è determinata dalle rispettive superfici interne del conduttore centrale e della calza periferica, e dal coefficiente del dielettrico interposto.

Considerato tra l'altro che questo cavo deve essere collocato all'aperto, alle prese con gli agenti atmosferici, ben si comprende come facilmente possa dare luogo a enormi perdite ad A.F.

Un cavo schermato per discesa di aereo tecnicamente razionale, deve essere protetto anche dagli agenti atmosferici; la calza di rame deve, cioè, esere coperta ancora da uno spesso tessuto gommato ad alta resistenza mecanica, in modo che schermo, dielettrico distanziatore del conduttore centrale e conduttore stesso siano al riparo da polvere ed umidità. Per la stessa ragione l'imboccatura del cavo deve essere piegata a collo d'oca, in modo che la pioggia non possa penetrare nell'interno. Un installatore diligente, inoltre, non dovrebbe trascurare di otturare l'imboccature con una colata di asfalto.

L'uso di una discesa schermata esige che il primario di aereo del ricevitore sia a bassa impedenza. La maggior parte dei ricevitori del mercato, invece, hanno il trasformatore di aereo con primario ad alta impedenza, e ciò per rendere atto il ricevitore a funzionare ugualmente bene con i più diversi tipi di aereo.

In questi casi è necessario collegare l'aereo con discesa schermata per mezzo di un trasformatore di accoppiamento, le caratteristiche del quale definiremo nel prossimo articolo.

CAROLUS

Dai lettori:

L'OSCILLODINA

Presento un nuovo circuito ricevente a super rigenerazione per O.C., che mi consta non essere usato, almeno in Italia.

Si tratta di un oscillatore, modulato per lo sfasamento tra carica e ricarica del condensatore di griglia, dovuto all'alto valore della resistenza R1, a frequenza super udibile per opportuni valori di C3 R1.

Il segnale da riceversi produce fluttuazioni udibili nella corrente di placca, in quanto, diminuendo il potenziale di griglia e, di conseguenza, la corrente di placca, ne aumenta, per la mutua conduttanza del tubo, la resistenza, sino ad interrompere l'oscillazione.

Ciò premesso darò alcuni avvertimenti per la costruzione e la messa a punto, tralasciando di parlare dei materiali e degli accorgimenti da usarsi per evitare perdite in A. F., essendo già stato l'argomento esaurientemente trattato sulle pagine della rivista.

Il potenziometro R2 da 10.000 Ω dovrà essere in grafite, a variazione lineare; il semivariabile dell'antenna C1 avrà la capacità massima di 35 cm.

I dati del trasformatore di A. F., per supporti in isolantite da 29 mm. e variabile da 100 cm. sono:

m.	L1	L2
14 = 25	4	6
23 = 41	7	9
40 = 85	14	12
83 = 125	23	23

filo da 5/10 smaltato.

I condensatori C3 C4 e la resistenza R1 hanno valori critici, e da essi dipende il buon funzionamento dell'apparecchio: si comincerà pertanto scegliendo C3 = 100, C4 = 500, R1 = 1,5 M Ω

Messo in funzione l'apparecchio, senza inserire l'aereo, ma con la terra, si aumenti la resistenza R2 sino ad udire un fischio acuto nella cuffia, indice di buon funzionamento. Con tali valori il mancato oscillare dell'apparecchio, dipende certamente da un grossolano errore di collegamento. Si aumenti R2 sino ad inserire circa i 3/5 della resistenza, per una capacità di C2 di circa 30 cm. e si sostituisca C3 con altri condensatori man mano di capacità minore, fissandosi sul valore che da la nota più alta, purchè il fischio risulti di altezza e intensità costante.

A questo punto si sostituisca R1 con resistenze di valori crescenti di 100 in 100.000 Ω. Per un valore troppo alto di R1 l'oscillazione cessa; si scelga il massimo valore possibile per cui l'oscillazione persiste ben netta.

Si sostituisca ora C4 con altro del valore di 1000 cm.; se la nota dell'oscillazione risulta più limpida si lasci tale valore se nò si ritorni al precedente. I valori limiti sono: C3 = 30 cm., R1 = 3 M Ω, C4 = 500 cm.

Inserendo i 3/4 di R2 senza toccare C2 si connetta l'antenna e si aumenti il valore del trimmer sino a scomparsa del fischio di oscillazione, diminuendolo poi sino a che sia ritornato ben chiaro.

L'apparecchio è così a punto.

I risultati che si possono ottenere sono ottimi, certamente pari a quelli dei più classici schemi degli apparecchi in super reazione.

G. CARLO D'ANTONIO.
G.U.F. di Alessandria

Le valvole a pendenza variabile

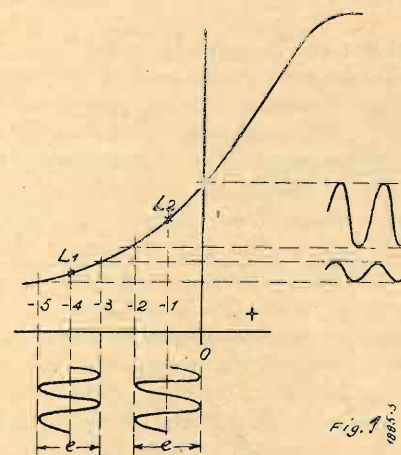
di G. Coppa

Abbiamo visto nello scorso numero come si possa procedere in diversi modi per conferire alle griglia delle valvole amplificatrici i potenziali negativi, adatti affinchè sia rispettata nella amplificazione la forma del periodo della corrente applicata nel circuito di griglia.

Vediamo ora in quali relazioni si trovino la conformazione della curva caratteristica (pendenza) della valvola e l'amplificazione ottenibile.

Se la caratteristica è quasi del tutto curvilinea (fig. 1), è evidente che, a seconda che il punto di lavoro è scelto in un tratto di curva di maggiore o di minore inclinazione si avrà nel circuito anodico una componente alternata di minore o maggiore ampiezza.

Ispirandosi a tale fatto si è pensato di realizzare la regolazione della sensibilità dei ricevitori mediante la variazione del potenziale base di griglia. A tale fine l'industria delle valvole ha prodotto dei tipi di valvola il cui grafico di pendenza è rappresentato principalmente da una curva (simile a quella di fig. 1).

Fig. 1

E' evidente che in simili condizioni l'amplificazione dei due semiperiodi non è del tutto simmetrica e che si avrà una certa distorsione, ma ricordando che quanto più i tratti di curva considerati sono piccoli, tanto più essi si approssimano alla linea retta; comprenderemo facilmente che tale distorsione si ridurrà sempre più quanto è minore l'ampiezza del segnale applicato.

Queste valvole furono dette a « pendenza variabile » appunto perchè presentano variazioni del rapporto $S = \frac{\Delta I_a}{\Delta V_g}$ in relazione al diverso punto di lavoro scelto sulla curva, ovvero alla diversa tensione base di polarizzazione conferita alla griglia.

Taluni, considerando che al variare della pendenza varia anche il coefficiente di amplificazione le ha chiamate « valvole a coefficiente di amplificazione variabile », infine, altri, sapendo che il coefficiente di amplificazione si esprime con la lettera greca μ (mu) le ha denominate valvole multimu.

Dopo quanto si è detto, è abbastanza chiaro che la migliore amplificazione che tali valvole possono dare si avrà per segnali applicati alla griglia di ampiezza minima e che quindi sarà per esse adatta la funzione di amplificatrici di AF; si sa infatti che le valvole amplificatrici di AF nei ricevitori essendo impiegate nei primi stadi sono sottoposte a segnali di ampiezza minima, contrariamente a quanto avviene per le valvole amplificatrici di BF e per le finali.

Quando le valvole a pendenza variabile sono per corrente alternata, allora la variazione del potenziale base di griglia si ottiene inserendo in serie al catodo della valvola stessa una resistenza di antopolarizzazione di valore variabile.

La fig. 2 mostra appunto un esempio di impiego di tali valvole amplificatrici di AF, in un circuito munito di regolatore di sensibilità.

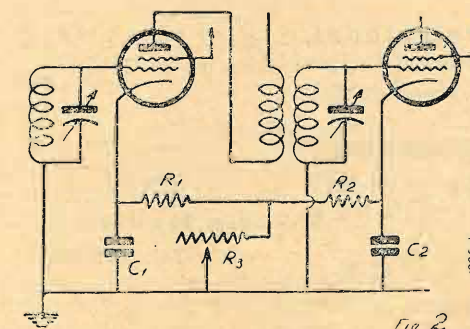
In esso, si noterà che oltre alla resistenza variabile vi sono anche due resistenze da 150 ohm in serie sui due catodi. La loro funzione è duplice, esse servono infatti a disaccoppiare, se pure in parte, i due catodi, e ad impedire che la tensione di polarizzazione delle griglie scenda fino a valore zero.

In quest'ultima condizione, si ha infatti un eccesso di pendenza per cui gli stadi diventano instabili e tendono ad entrare in antooscillazione.

Le due capacità disposte fra catodi e massa, hanno poi l'evidente scopo di fornire una facile via per le componenti alternate ad AF.

Quando si vuole applicare il suddetto metodo per la regolazione della sensibilità e le valvole a pendenza variabile montate nel ricevitore, si riducono ad una sola, capita che la regolazione del potenziometro non sia sufficiente.

L'inconveniente è dovuto al fatto che al crescere della tensione negativa della griglia decresce l'intensità anodica e quindi conseguentemente la caduta di tensione che si può formare agli estremi delle resi-

Fig 2

stenze variabili (potenziometro) che si trova sul catodo della valvola. Per eliminare tale difetto si connette il catodo (o i catodi) al positivo anodico, attraverso ad una resistenza fissa che ha lo scopo di far attraversare la resistenza del catodo da una corrente di maggior intensità e meno soggetta a variare quando si cambia la tensione negativa applicata alla griglia.

Il sistema di regolazione della sensibilità a mezzo di resistenza variabile sul catodo non è più usato attualmente, la valvola a pendenza variabile è invece rimasta di attualità, sebbene la variazione del poten-

ziale-base di griglia sia attuata in modo del tutto diverso.

Breve esame di un ricevitore supereterodina

Allo scopo di coordinare quanto si è detto e di dare un quadro della realizzazione dei principi studiati, riferiamoci al circuito di fig. 4.

In esso notiamo 6 valvole di cui quattro sono schermate, una è un pentodo finale e una ultima è un triodo. Tutte sono a riscaldamento indiretto. Non vi è alcun doppio diodo perchè la sezione alimentatrice è stata omessa per semplicità. La valvola sul circuito anodico della quale si trova inserito l'altoparlante (oppure il trasformatore di uscita per questo) è evidentemente la valvola finale e quindi una valvola di potenza.

La valvola che la precede, schermata, potrebbe essere una valvola preamplificatrice di BF, ma possiamo facilmente constatare che in griglia di questa è disposto un circuito oscillante, costituito dal secondario di un trasformatore senza nucleo lamellare, e perciò adatto per le correnti di frequenza elevata. Detta valvola, che ricevendo nel circuito di griglia il segnale ad AF, può fornire una corrente di BF, necessaria per il pilotaggio della valvola finale, non puo dunque essere altro che una rivelatrice.

La valvola che precede questa, ha gli stessi trasformatori, con avvolgimenti accordati (mediante condensatori regolabili), tanto nel circiuto di griglia, quanto in quello di placca, essa deve dunque essere una valvola amplificatrice ad una frequenza elevata.

Siccome i condensatori che accordano tali avvolgimenti C_1 C_8 C_9 C_{10} sono semifissi (comunque non sono segnati come veri variabili), è chiaro che la frequenza in questione dovrà essere fissa e che i suddetti condensatori non potranno servire per ricercare le stazioni. E' evidente che ci si trova di fronte alla sezione amplificatrice a frequenza intermedia (fig. 3) di una supereterodina.

Ammesso ciò, ci si spiega facilmente tutto il resto. Vediamo infatti che il triodo è montato in modo da poter generare oscillazioni ad AF, esso infatti ha il circuito oscillante di griglia accoppiato magneticamente ad una bobina che si trova in serie sul circuito anodico (bobina di reazione). Si tratta dunque del generatore locale di oscillazioni, ossia dell'oscillatore della supereterodina. Constatiamo anche che l'oscillazione di AF così prodotta si trasferisce ad una bobina posta in serie al circuito di catodo di una valvola schermata.

Questa è evidentemente la valvola sovrappositrice delle due frequenze. Infatti, mentre in relazione al circuito di griglia di questa si trova un vero circuito oscillante ad AF nel quale è montato un condensatore variabile, nel circuito anodico vi è un trasformatore di M.F.

E' quindi in questa valvola che si compie la sovrapposizione delle due frequenze (quella proveniente dall'aereo e quella prodotta localmente).

E' ora chiaro che la valvola che precede questa è quella preposta all'amplificazione di AF. Essa infatti è in relazione con circuiti oscillanti di AF tanto nel circuito di griglia quanto in quello di placca.

Questo è il ragionamento da seguire per identificare le funzioni delle diverse valvole quando ci si trova di fronte ad uno schema o ad un apparecchio di cui si ignora completamente il funzionamento.

Stabilite le diverse funzioni, veniamo ora ai particolari.

(continua) G. COPPA

Rassegna della Stampa Tecnica

WIRELESS WORLD - 1937

H. B. DENT - *Progetto del trasformatore di alimentazione.*

Metodo per calcolare il valore ottimo delle dimensioni del nucleo.

Quando si deve calcolare un piccolo trasformatore è permesso partire con date dimensioni del nucleo di ferro, ed in base a queste, con l'aiuto di tabelle, ricercare il numero di spire per volt occorrenti al trasformatore avente tale nucleo

Questo metodo di calcolo è pienamente soddisfacente per trasformatori fino a 50 watt quando le dimensioni del nucleo siano all'incirca quelle date dalla tabella

Con un poco di esperienza è possibile di prevedere l'aumento delle dimensioni del nucleo per un trasformatore di potenza maggiore, ma in questo modo resta sempre l'incertezza sul risultato finale.

D'altra parte, con il calcolo, non è facile arrivare alle dimensioni del nucleo, ed allora si ricorre al solo altro metodo che consiste nel trovare una formula sperimentale che permetta di ottenere rapidamente il valore cercato.

Una formula adatta per trasformatori di potenza fino a 500 watt è la seguente:

$$S = \frac{\text{Watt}}{f} k$$

ove S = peso del ferro del nucleo in libbre;

f = frequenza della rete in per al sec.;

k = costante che dipende dalle condizioni di funzionamento.

Se il trasformatore è in una posizione ben ventilata in cui l'aria può circolare liberamente k può essere 2,5. Se la ventilazione non è buona k deve essere portato a 3, e se il trasformatore si trova in uno spazio ristretto e rinchiuso si faccia k = 3,5. Quindi, come si vede, k è una costante che dipende generalmente dalla ventilazione.

Questa formula dà il peso del ferro richiesto, in libbre, e per avere il volume del nucleo in pollici cubici, basta moltiplicare S per 3,57.

I lamierini di Stalloy hanno una faccia isolata con carta sicchè per avere il volume complessivo occorre moltiplicare ancora per 1,11.

Poichè una certa larghezza viene concessa nel calcolo delle dimensioni del nucleo, mantenendo il peso costante, si ricerchi e si adatti quel lamierino che permette poi un comodo avvolgimento delle bobine. La miglior forma è quella a sezione quadrata.

Spessore del nucleo.

La tabella seguente è stata preparata per alcuni lamierini Stalloy, i quali sono molto utili per le loro dimensioni, nella costruzione di trasformatori per radioricevitori.

l giusto spessore del nucleo viene trovato molto facilmente dividendo i *watt per nucleo di spessore*, 1 *pollice*, relativi ai lamierini scelti, per i *watt totali per cui è calcolato il trasformatore*. Così si ha lo spessore totale del nucleo in pollici, poichè nella tabella è tenuto conto dell'isolamento.

La maggioranza dei trasformatori calcolati con i dati tabellari ha un rendimento medio di 87%. Per ricercare lo spessore del nucleo si prenda il valor della potenza primaria come dato di partenza: così un trasformatore per il funzionamento su rete a 50 per sec., che debba dare 60 watt, prendere energia dalla rete in ragione di 69 watt. Esso può essere costruito con lamerini N. 33 in numero tale da fare uno spessore di 1,2 pollici (questo valore è ottenuto dividendo 69 per 57 (v. tabella).

Lamierini (Stalloy)	imensione dei lamierini (pollici)	Larghezza nncl?o centrale (pollici)	Volume totale del nucleo di spess. = 1 poll (poll. cub.)	Peso del nucleo di spess. = = 1 poll. (libbre)	Watt per il nucleo di spess. = 1poll	Spazio per avvolgimenti (pollici quad.)
N. 4	$3\,^{6}/_{16} \times 3\,^{3}/_{16}$	$^{15}/_{16}$	6,56	?,84	33	2
„ 33	$4\,^{1}/_{2} \times 4$	$^{1}/_{4}$	2,?5	3 5	5	2,75
„ 28	$5 \times 4\,^{1}/$	$^{2}/_{5}$	2,4	3,47	6	3,75
„ 35	$6\,^{1}/_{4} \times 5$	$^{1}/_{2}$	8,5	5,8	9?	

TOUTE LA RADIO - Settembre 1937.

KWAL e LESAGE *Una passeggiata al palazzo delle scoperte.*

Il palazzo delle scoperte, questa meravigliosa realizzazione dovuta all'iniziativa del premio Nobel Giovanni Perrin, sottosegretario di Stato alle ricerche scientifiche, costituisce un grandioso sforzo per permettere al pubblico di penetrare i misteri dei laboratori e di vagliare, in tutta la sua imponenza, la grandezza e la parte fondamentale che rappresenta la scoperta in ogni dominio della vita e del pensiero. Nessun'altra tecnica è stata tanto tributaria della Ricerca scientifica quanto la Radio-elettricità che, nata in un laboratorio — quello di Hertz, visse e sviluppò prodigiosamente attraverso il lavoro nei laboratori. In seguito, divenuta maggiore, ha fornito e fornisce tutt'ora, agli scienziati, l'appoggio delle sue teorie sicure, ed i suoi apparecchi sempre più sensibili e precisi.

Due collaboratori della rivista hanno, durante parecchi giorni, eseguita una visita minuziosa attraverso il palazzo delle scoperte; ne viene qui pubblicata una lunga relazione, nella quale danno spiegazione delle principali esperienze che furono eseguite e che spesso si valgono di principi poco noti. La relazione è divisa in capitoli ognuno dei quali tratta della tecnica relativa alle varie sale in cui era diviso il Palazzo: Elettrostatica, Elettromagnetismo, Elettronica, Raggi cosmici, e Fenomeni oscillanti. Attraverso la bella e chiara esposizione si può notare uno serie di interessanti espe-

rienze, e le multiple applicazioni della Radio-elettricità nei diversi rami della fisica.

E. N. Batlouni - *La costruzione delle bobine di induttanza a nucleo di ferro, per filtri.*

Attualmente non esiste un metodo semplice per il calcolo delle dimensioni e degli elementi di bobine di induttanza a nucleo di ferro, di date caratteristiche: peraltro il loro impiego è molto esteso. I costruttori in base a dati sperimentali hanno a disposizione delle tabelle che permettono una determinazione rapida degli elementi di una induttanza: tali tabelle servono per i loro problemi interni e non sono poste a conoscenza di tutti. D'altra parte se lo fossero non potrebbero essere di impiego generale.

In commercio è certamente possibile trovare una vasta serie di induttanze che rispondono a tutte le richieste; ma il presente articolo si rivolge soprattutto a coloro che desiderano eseguire da se il calcolo e la costruzione di bobine a nucleo di ferro. La soluzione del problema è facilitata mediante l'uso di una tabella che dà le varie dimensioni — sezione del nucleo, diametro del filo, lunghezza del filo, resistenza etc. — in funzione della induttanza e della corrente continua che attraversa. La tabella è ben lontana dall'essere completa, ma contiene pertanto casi e valori che comunemente si possono incontrare.

L'articolo è corredato anche di utili nozioni per eseguire la misura di induttanza delle bobine a nucleo di ferro.

L. Chimot - *Multipater O.C.*

Come già è stato detto nel numero precedente questo ricevitore per onde corte viene montato con la collaborazione dei lettori. Ora però l'autore sembra abbia cambiato idea: infatti in questo articolo viene descritto il montaggio dell'apparecchio come l'autore lo ha eseguito. Egli si ripromette in seguito di esaminare e discutere le proposte che gli saranno pervenute da parte dei lettori.

C. S. - *La XIV Esposizione Tedesca di Radiofonia.*

E' una relazione sulla mostra della Radio di Berlino.

F. Juster - *Le mastodonte - supereterodina a 20 valvole.*

La descrizione dello schema è già stata pubblicata nello scorso numero; ora l'autore passa ad esaminare i vari problemi riguardanti la costruzione e la messa a punto. Una particolare attenzione viene rivolta ai collegamenti di massa che per evitare disturbi in BF ed in AF debbono essere eseguiti con una cura speciale, data la grande amplificazione in gioco. Specialmente nel campo delle onde corte il punto in cui viene fatta una massa, o viene portato il ritorno di un circuito, è di capitale importanza e se non eseguito a dovere può pregiudicare il funzionamento sia nei riguardi della stabilità sia nei riguardi della sensibilità. Il capitolo della messa a punto riguarda particolarmente la bassa frequenza, l'espansore sonoro ed il circuito del controllo automatico di frequenza. Anzi a questo proposito l'autore consiglia, durante la messa a punto del resto del ricevitore, l'esclusione del controllo automatico di frequenza, ponendo a massa uno dei due diodi del discriminatore.

R. Soreau - *Il calcolo dei ricevitori.*

Questa puntata tratta essenzialmente delle perdite nelle induttanze ad alta frequenza: viene discusso il significato e la importanza della resistenza fittizia che serve a rappresentare le perdite di una induttanza.

Sul numero scorso della Rivista, nell'elenco del Materiale impiegato per la realizzazione del « Ricevente a tre stadi per onde corte » abbiamo omesso di indicare che i **due condensatori variabili ad aria - minima perdita - capacità = 100 cm. C_2 e C_7 sono fabbricati dalla**

S. S. R. DUCATI DI BOLOGNA

Confidenze al Radiofilo

Abbonato *N.* 7395 - *Milano.*

Questa direzione, aderendo all'espresso desiderio suo e di altri lettori, ha già messo allo studio un apparechio ad alto rendimento e con valvole europee che, siamo certi, incontrerà il gradimento di tutti.

✱

3931-*Cn.* - Abbonato, 7380 - Puch Luigi.

D. - *Desiderei avere qualche schiarimento riguardo allo strumento di misura pubblicato nel N.* 12 *del* 30 *Giugno* 1936. *Incominciai il montaggio quasi un anno fa e solo ora, causa una lunga assenza, ho potuto terminarlo. Vorrei cioè: A che cosa serve il potenziometro comprendere bene il suo funzionamento, e come si fa funzionare? Il* +V *e è solo per la misura delle resistenze con la batteria, e fino a quanti ohm si può misurare? Il — comune e il + m.A si regolano forse nell'apparecchio quando è in funzione?*

R. - Il potenziometro di 2000 ohm serve per l'azzeramento dello strumento, e cioè per regolarlo in modo che all'indicazione di fondo scala corrisponda effettivamente l'indicazione di una resistenza di valore zero. La misura delle resistenze si fa fra la boccola (Ω) e quella comune (COM).

Il potenziometro si regola una volta tanto mettendo momentaneamente in contatto le due boccole suddette con un grosso filo di rame.

Le scale ohmetriche sono due, entrambe vanno a zero all'infinito, ma i valori indicati a metà scala sono di 4500 ohm su scala alta e 49,504 ohm su scala bassa.

✱

3932-*Cn.* - Abbonato 2147.

D. - *Sottopone schema di ricevitore a* 6 *valvole* (58 — AK1 — 58 — 2A6 — 47 — 80) *e domanda le ragioni della distorsione e della scarsa potenza.*

R. - Accentui la schermatura delle Valvole e delle bobine. Riduca la tensione agli schermi delle 58 fino a 75 volt, porti la resistenza sul catodo della 2A6 da 0,25 a 0,5 M.ohm. Sopra tutto verifichi se la 47 è esaurita anche in parte e se il trasformatore di uscita è adatto. A tale scopo la rimandiamo a pag. 455 N. 14 anno 1937.

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori, purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi da noi descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando. sollecita risposta per lettera, inviare lire 7,50.

Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che é di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

3933-*Sn.* - Don Guido Ruzzon - *Maserà.*

D. - *Vuol costruire un Voltmetro a valvola quale quello dell'allegato N.* 11 *della Rivista, visto che è preferito ai comuni. Domanda però perchè il suddetto non va al disopra dei* 200 *volt quando in radio vi sono talvolta da misurare tensioni quali quelle ai secondari A.T. del Trasformatore di alimentazione.*

R. - Il voltmetro a valvola serve principalmente per le misure di correnti a frequenza acustica o di alta frequenza, per i circuiti di alimentazione bastano i voltmetri comuni per C.A. Presto avremo occasione di riparlarne ampiamente con importanti riferimenti all'uso. Lo spazio di cui la rivista dispone non è illimitato e gli argomenti urgenti sono molti: pazienti. I ritardi derivano dalla eccessiva mole della consulenza e dalla prolissità di molti lettori.

✱

3934-*Cn.* - Umberto Stefani - *Asmara.*

D. -*Domanda se è possibile accendere le valvole a corrente continua mediante trasformatore da campanelli con raddrizzatore Kuprox e se con il solo trasformatore da campanelli, con secondario a* 6,3 *volt si possono accendere le valvole a CA. Vorrebbe veder pubblicati tali dispositivi sulla rivista.*

✱

R. - E' possibile accendere le valvole a C.C. con trasformatore e Kuprox si richiede però l'uso di condensatori elettrolitici da 1000 a 5000 microfarad per bassa tensione (dico microfarad) e di adatte impedenze per B.T.

Con trasformatore da campanello si possono benissimo accendere le valvole a C.A., si raccomanda di dosare però giustamente tensioni ed intensità.

Non crediamo di pubblicare in proposito perchè argomento di interesse troppo particolare.

✱

3935-*Cn.* - Enrico Martinengo - *Torino.*

D. - *Possiedo il seguente materiale:*

1 ReN 1104, *una* E438, *una* CI 4090, *una* B443, *una* R4100. *Trasformatore di alimentazione* 200+200 V, 2×2V—1A, 2×2V—2A, *induttanza per filtro Ferrix* E 30, *altop. Punto bleu* 66R. *Variabile ad aria da* 500, *diversi condens. di blocco e resistenze. Sapendo che si sono fatti in radio passi da gigante, non vorrei sacrificare tutto per tornare indietro con apparecchi di* 5 *o* 6 *anni fa, potrei cioè sopportare la spesa di sostituire una o più valvole, il trasformatore di alimentazione con altro più adatto, ecc.*

R. - Non possiamo darle alcun consiglio in proposito. Ella ha già ben compreso che tutto il materiale in suo possess non si adatta alla formazione di un ricevitore di costituzione moderna.

Le conviene vendere il suo materiale, sotto forma di pezzi staccati ed acquistarne del nuovo.

✱

3936-*Cn.* - Innocenzo Marchetto.

D. - *Sono un vecchio abbonato dell'Antenna e possessore della famosa S.R.* 48 *illustrata nel N.* 12 *del* 1932. *Essa mi ha servito sempre bene, ma ora si è esaurita la valvola Telefunken* Ren 1104. *Qui non sono capace di trovarne; mi dicono che non ne fabbricano più. Che si deve fare? Che l'apparecchio debba get-*

tarlo via, mi dispiace perchè mi ha fatto sempre un buon servizio. Non potreste voi dirmi con quale valvola potrei sostituire la vecchia? e dove potrei trovarla?

R. - Può sostituire la valvola 1104 Telefunken con la E438 Philips e con la W4080 Valso Tungsram AR 4101, Zenith BI4090 che Ella potrà richiedere alle rispettive case.

*

3937-*Cn.* - GIUSEPPE BEVILACQUA - *Gorizia.*

D. - *Prego gentilmente comunicarmi la migliore applicazione dell'attacco grammofonico al mio apparechio Musagete junior (Radio Marelli) come da vostro schema pubblicato nell'*Antenna *del* 31 *Ottobre* 1936-XV, *N.* 20.

R. - Il diaframma fonografico va inserito in serie all'avvolgimento secondario dell'ultimo trasformatore di AF, e precisamente fra questo e la massa.

E' indispensabile disporre di un commutatore che possa cortocircuitare il diaframma quando funziona la radio e il secondario del trasformatore di AF quando funziona il grammofono.

A tale fine il contatto centrale del commutatore andrà al ritorno del secondario del trasformatore di AF ed i due contatti laterali andranno rispettivamente a massa e alla griglia della '24 rivelatrice. Per migliorare eventualmente la qualità di riproduzione andrebbe disposta, durante il funzionamento del grammofono una resistenza di 5000 in parallelo a quella che si trova sul catodo della 24.

*

3938-*Cn.* - GHILINO ATTILIO - *Genova.*

D. - *Il vostro frequente invito a tutti i lettori di chiedere la pubblicazione di schemi che possono interessare, mi spinge, per la prima volta, a pregarvi di pubblicare uno schema per combattere il grave disturbo provocato dalla tranvia elettrica, che rende impossibile la ricezione delle stazioni estere. Lo schema che io richiedo dovrebbe potersi autocostruire e andrebbe collocato come altri dispositivi del genere (in commercio) al cordone di alimentazione dell'apparecchio.*

R. - Perchè un dispositivo antiparassitario da inserirsi al cordone dell'apparecchio sia efficace, è necessario che il disturbo provenga effettivamente dalla rete di illuminazione.

Se il disturbo stesso proviene per via aerea, allora si deve rivolgere l'attenzione non ai filtri di rete ma all'aereo, cercando di adottare aerei elevati e discese schermate collegate a terra.

La informiamo che della lotta contro i disturbi si è già ampiamente trattato (pag. 469 N. 14; pag. 131 N. 4 anno 1936).

*

3939-*Cn.* - VICINI GIUSEPPE - *Mù.*

D. - *Desidero costruirmi il provavalvole economico descritto nel N. 11 del corr. anno dal sig. Gaspare Bellò: Detto provavalvole è un ottimo strumento su cui poter fare affidamento. Lo strumento di misura per detto, quali caratteristiche e dati deve avere? Dove mi potrei procurare simile strumento. Montando il tester descritto dall'autore, può servire il medesimo strumento di misura del provavalvole?*

R. - Lo strumento in questione risponde principalmente a criteri di economia e di semplicità. Bisognerebbe sapere quali sono le sue esigenze. Con mezzi maggiori si può naturalmente ottener di più. Se fosse suo proposito realizzare un strumento veramente completo la consigliamo di attendere che è nostra intenzione pubblicare una descrizione.

*

3940-*Cn.* - EGIDIO COMI - *Lugano.*

D. - *Lusingato dalle caratteristiche della nuova valvola 6L6, e del suo impiego in B.F. con reazione negativa, vorrei impiegarla nel mio apparecchio in sostituzione della 42, tenendo conto che il trasformatore di alimentazione del medesimo (2/78; 1/6A7; 1/75; 1/42) è un Geloso 266 coi seguenti dati: 345-345 con 75 mA. e 6,3V, con 2,2A l'avvolgimento di campo del dinamico 2400 ohm. che vorrei ridurre a 1800 ohm. Vi domando:*

Se è possibile e raccomandabile detta sostituzione.

Se è migliore l'accoppiamento a trasformatore a quello a resistenza-capicità, nel quale caso vi sarei grato se vorreste pubblicare lo schema.

Se il trasformatore d'uscita T2 dello schema resta il medesimo, o con quale andrebbe sostituito.

Se fosse migliore il collegamento a trasformatore, che tipo di trasformatore andrebbe usato per T1, ed infine, se lo schema allegato è esatto, anche come valore di resistenza e capacità.

R. - La sostituzione può essere vantaggiosa e quindi consigliabile. Secondo noi conviene l'impiego di trasformatore la cui scelta va però molto curata, in relazione alla valvola che precede.

I valori da adottare per le resistenze e le capacità non si possono fissare che dopo prova, dovendo esere adattate in modo da correggere i difetti, sia del trasformatore di BF che dell'altoparlante.

Il valore della capacità in serie (0,1) ci sembra elevato, si tenga da 10.000 a 20.000 pF. T1 non è che un comune trasformatore di BF ma di ottima qualità.

Il trasformatore d'uscta non è molto adatto, esso ha una impedenza di 7000 ohm in luogo di 4500 come è prescritta.

*

3941-*Cn.* - DI LUIGI - *Roma.*

R. - Non mancheremo di pubblicare l'OC146 con valvole americane appena avremo avuto occasione di sperimentarlo con tale equipaggiamento.

I dati relativi al ricevitore di pag. 65 N. 2, corrente anno, sono i seguenti:

L1 ed L2 da stabilirsi in ragione della gamma che si intende coprire; per 2-3 metri, L1=4 spire ed L2=7 spire filo 12/10 nudo, distanziate mm. 3, avvolte in aria su diametro di mm. 20.

L'accoppiamento va stabilito per tentativi.

L3 è una bobina il cui valore va ricercato per tentativi; servendo alla modulazione a frequenza ultraacustica L4 e L5 sono impedenze avvolte con filo di grande sezione il cui valore non è affatto critico, si consiglia di impiegare nucleo lamellare.

Il trasformatore T1 non è esattamente un trasformatore ma una bobina per oscillatore a frequenza ultraacustica, si valga di due bobinette di impedenza per AF (tipo 560 Geloso) opportunamente accoppiate. T2 è un comune trasformatore di BF rapporto 1/3..

Il condensatore al secondario di T1 va stabilito per prove e va da 500 a 2000 centimetri.

Il potenziometro sul secondario di T2 è di 250.000 ohm.

Quale aereo usi due conduttori lunghi circa 1/4 di onda, realizzati con tubi di metallo, posti sul prolungamento l'uno dell'altro che funzionano rispettivamente da aereo e da contrappeso.

Il condensatore fra placca della prima valvola e massa è di 500 cm.

Spazio per la causale del versamento (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti ed Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei conti

N. .... dell'operazione

Dopo la presente operazione di credito del conto è di L. ....

Il Direttore d'ufficio

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'ufficio conti rispettivo.

L'ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

S. A. Editrice "Il Rostro"
Via Melzighi, 12 - Milano - Telefono 24.433
C. P. E. 225-438

« *l'antenna* », quindicinale illustrato dei radiofili italiani. La più diffusa pubblicazione di radiotecnica, indispensabile a chi coltivi gli studi radiotecnici sia per ragioni professionali sia per diletto.

Abbonamento annuo L. 30,—
Semestrale . . . L. 17,—

Edizioni:

F. De Leo: Il dilettante di onde corte L. 5,—

J. Bossi: Le valvole termoioniche L. 12,50

A. Aprile: Le resistenze ohmiche in radiotecnica L. 8,—

C. Favilla: La messa a punto dei radioricevitori L. 10,—

PER ABBONARSI basta staccare l'unito modulo di C. C. postale, riempirlo, fare il dovuto versamento e spedirlo. Con questo sistema, si evitano ritardi, disguidi ed errori.

CERCASI Ispettore Viaggiante. Requisiti prim'ordine. Domanda scritta dettagliata. Ditta **"LESA,"** Via Bergamo, 21 - MILANO.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

S. A. ED. « IL ROSTRO »
D. BRAMANTI, direttore responsabile

Graf. ALBA - Via P. da Cannobio, 24 Milano

Piccoli Annunzi

L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

I « piccoli annunzi » debbono essere pagati anticipatamente all'Amministrazione de l'« Antenna ».

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno.

SUPERETERODINA O.C. per 20 e 40 metri solo gamma dilettanti - 9 valvole - Controfase finale - Dinamico, elegantissimo mobile - Svendiamo L. 350 completa.

PHILIPS - 3 valvole alternata, alimentatore, serie valvole ricambio nuove - Affarone, L. 180 - Laboratorio Scientifico Radiotecnico, Via Sansovino, 17, Milano.

PROVAVALVOLE Chinaglia nuovo, vendo prezzo occasione. Barletta, Milano, Via Appiani, 2.

VENDO occasione materiale radio, altoparlanti magnetici, dischi. Filippo De Rosa, Portarotese, 20, Salerno.

CERCO giradischi con pick-up se ottima occasione. Scrivere: Pagliero, Quartiere Ansaldo, Aosta.

date
nuova vita
al vostro
apparecchio
radio....
45
Muratore
..sostituendo le
vecchie valvole
esaurite con altrettante
nuovissime
FIVRE
LA RADIOTRON ITALIANA
Agenzia esclusiva:
Compagnia Generale Radiofonica Soc. An.
Piazza Bertarelli N. 1 - Milano - Telefono N. 81-808